

명세서

청구범위

청구항 1

좌표식 레이저 측정방식 중앙통제 교통신호등 자동제어기에 있어서,

교차로 중앙에 설치되어 좌표식 측정방법으로 1개의 레이저거리측정센서가 360도 회전하면서 교차로의 모든 차로를 전부 다 측정할 수 있는 발사고도 및 발사방향 조절몸체; 교차로의 설정된 측정 좌표점을 좌표식 측정방법에 따라 순차적으로 측정하여 입력된 값을 비교하여 상단과 하단의 일체형 교통신호등을 제어하는 발사고도 및 발사방향, 신호등 통합제어기; 육상 전기 공급이 중단되어도 태양열판으로 태양열을 충전하여 상시 전원을 공급하는 태양열 충전 배터리;를 포함하며 상기 나열된 좌표식 발사고도 및 발사방향 조절몸체, 태양열판과 태양열 충전 배터리, 교통신호등이 한 개의 상자에 일체형으로 제작된 좌표식 레이저 측정방식 중앙통제 교통신호등 자동제어기

청구항 2

제1항에 있어서,

좌표식 측정방법은 교차로 중앙에 설치된 레이저거리측정센서 발사고도 조절모터와 레이저거리측정센서에 의해 교차로 수에 따라 각각의 방향을 A,B,C,D...로 나누는데, 처음 A방향 차로의 개수와 측정하고자 하는 차량열의 최대 길이 값을 측정횟수로 나눈 값을 각각 좌표로 하여 A방향 1차로 첫 번째 측정 지점을 (A1.1)로 나타내고 2차로 첫 번째 측정 지점은 (A2.1), 3차로 첫 번째 측정지점은 (A3.1)로 측정값을 (사거리 방향과 차로번호, 측정지점)의 형태로 (A1,2), (A2,2), (A3,2), (A4,2).....(A1,5), (A2,5), (A3,5), (A4,5) 이렇게 순차적으로 A방향 차로를 모두 측정한 후 사거리의 B방향, C방향, D방향 순으로 정해진 좌표 방식대로 측정하여 대기 차량 길이가 가장 긴 차선을 판단하여 신호등을 제어하는 좌표식 레이저 측정방식 중앙통제 교통신호등 자동제어기

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 이 발명은 자동으로 교통신호등을 제어하는 방법에 관한 것으로 교차로마다 신호 대기하고 차량이 길게 대기하고 있는 차선도 있고 어떤 차선은 대기하고 있는 차량이 많지 않은데도 신호등의 변경 주기는 모든 교차로가 동일하게 변경되고 있기 때문에 차량이 많아서 정체가 되는 차선은 계속 더 심해지는 현상이 발생한다. 현재의 교통신호등시스템은 경찰이 수동으로 대기하는 차량과 정체되는 차선의 신호등을 조정하지 않는 한 정체는 계속 심해질 수밖에 없는 시스템이다. 좌회전차선의 신호 대기하는 차량의 수에 따라서 자동으로 신호를 조절하는 특허가 나와 있지만 도로 바닥에 센서를 설치해야 하고 좌회전차선에만 적용되는 등 아직까지 실용화되지 않은 기술이다.

[0002] 기존 적외선센서를 이용하는 기술도 있으나 적외선센서의 경우 고속에서 사용 가능하고 실내에서 정확도가 높으나, 빛에 적외선이 섞여 있어 야외에서 사용시 오작동을 일으킬 우려가 있고, 감지 거리가 수 미터로 짧아서 실효성이 없다.

[0003] 이런 문제점들을 해결하기 위해서 기존 신호등마다 거리를 측정할 수 있는 레이저 센서를 부착하여 교차로마다 대기하고 있는 차량의 대수를 세는 것이 아니라 차량이 길게 대기하고 있는 도로의 길이를 측정하여 대기줄이 긴 차선의 교통신호를 짧은 차선보다 길게 주어 차량의 흐름을 제어하는 신호등 시스템이다. 교차로마다 측정된 정체상태를 다른 교차로의 레이저 교통신호등 자동제어기와 정보를 공유하여 시내 전체적인 교통흐름을 제어할

수 있는 통합형 교통제어 시스템이다.

배경기술

- [0004] 레이저 거리측정기 10-05855580 (2006.05.25) 레이저 거리측정기에 관한 것으로 레이저를 쏘고 상기 발사된 레이저가 목표물에 반사되어 돌아오는 시간을 측정한 다음, 상기 시간을 거리로 변환시켜서 측정자가 시각적으로 판단할 수 있도록 하는 장치에 관한 것이다.
- [0005] 본 발명은 목표물에 레이저를 쏘아서 반사되어 돌아오는 시간을 거리로 환산시키는 장치인 레이저 거리측정기의 원리를 이용하여 도로에 정지하고 있는 차량의 대기열을 측정하는데 활용하였다.
- [0006] 실시간 교통통제 시스템 및 방법(특허등록 제10-0851564호(2008.08.12) 교차로 등에서 대기차량의 행렬 크기를 고려하여 실시간으로 점등시간을 가변함으로써 교통체증을 현저히 줄일 수 있는 실시간 교통 통제 시스템 및 방법에 관한 발명으로 사거리 각 신호등에 대기행렬측정 단말기를 설치하여 대기열이 긴 도로의 녹색신호 점등시간을 늘리는 방법으로 교차로의 소통을 원활하게 하기 위한 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) KR10-05855580 (2006.05.25) 레이저 거리측정기
(특허문헌 0002) KR10-0851564(2008.8.12) 실시간 교통통제 시스템 및 방법

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 기존의 교통 신호등은 일부 차선의 정체가 심하든지 교차로에 대기하고 있는 차량의 수와 상관없이 일괄적으로 똑같은 시간마다 주기적으로 신호를 바꿔주는 시스템이다. 만약 사거리에서 어느 한 차로는 차량이 2-3대만 대기하고 다른 차로는 정체가 되어 많은 차량이 대기하고 있을 때 똑같은 시간 간격으로 신호를 바꾼다면 정체된 차로는 더욱 정체될 것이고 어느 차로는 차량이 한 대도 없이 신호만 대기하고 있는 경우도 생길 수 있다. 이런 문제점을 해결하기 위해서는 각 차로에 대기하고 있는 차량의 수나 대기하고 있는 열의 길이를 측정할 수 있는 장치가 있어야 되고 측정된 자료를 바탕으로 신호 반복주기를 탄력적으로 변경하면서 제어할 수 있는 시스템이 필요할 것이다.
- [0009] 만약 도로 바닥에 일정한 거리마다 센서를 부착하여 대기열의 길이를 측정한다면 비용이 너무 많이 들고 비효율적이다. 기존의 신호체계를 활용하여 초기 설치비용이 많이 들지 않는 시스템을 개발하는 것이 과제이다.
- [0010] 또한 기존 특허인 실시간 교통통제 시스템 및 방법(특허등록 제10-0851564호(2008.08.12)은 모든 신호등에 대기열 측정장치를 부착해야 하고 유선 또는 무선으로 연결하는 과정에서 통신 에러가 발생할 수도 있으며, 좌회전, 직진, 우회전 차선에 대해서 각각 측정하는 방식이 아니라 상하모터밖에 없어서 1개 차로밖에 확인할 수 없는 단점이 있다.
- [0011] 긴급차량 접근시 원활하고 신속한 진행을 위해 교통신호등을 제어하는 방법과 교차로 꼬리물기로 정체를 가중하는 차량에 대한 경고 및 단속을 진행할 수 있는 방법도 같이 찾아야 할 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 교차로에서 각각의 차로에 대기하고 있는 차량의 대수를 측정하기는 어렵다. 하지만 차량이 대기하고 있는 열의 길이를 측정하는 것은 가능하다. 레이저 거리측정기를 이용하여 일정한 각도별(예를 들면 5도, 10도, 15도 20도....) 거리를 측정하면 차량이 없을 때의 도로 바닥까지의 거리와 차가 대기하고 있을 때 차량까지 측정되는 거리는 도로 바닥까지의 거리보다는 차량의 종류에 따라 약 1미터이상 짧게 측정될 것이다. 이렇게 교차로에 대기하고 있는 각 차로마다 대기하고 있는 차량열의 길이를 측정하여 좌회전차로, 직진차로, 우회전차로까지 교차로 전체 차로에 대기하고 있는 차량의 대기상태와 대기열을 측정할 수 있다. 모든 차로가 정체될 경우는 일괄적으로 같은 대기 간격으로 신호를 바꿔주면 되고 일부 차로만 정체된다거나 대기차량이 없을 경우는 그 차로의

신호주기를 다른 차로보다 길게 주거나 짧게 주도록 변경하면 되는 것이다. 이 신호체계는 사거리 중앙에 신호등과 통제장치가 모두 설치된 중앙통제식으로 1개의 레이저거리측정기가 대기신호일 때 좌회전, 직진, 우회전 차로에 대기하고 있는 차량의 대기열을 측정하기 때문에 기존 신호등처럼 여러 군데에 신호등을 설치할 필요가 없고 신호등마다 거리측정기를 설치하는 비용을 줄일 수 있다. 또한 사거리 중앙에서 중앙분리대 역할을 하기 때문에 교차로에서 발생하는 꼬리 물기 등의 불법을 예방할 수 있다.

[0013] 긴급차량의 사이렌 소리에 대한 주기와 크기를 확인하여 가까이 접근할 때의 소리로 어느 방향에서 접근하는 지 확인할 수 있고 그 방향에 대한 진행신호를 주거나 아니면 전체 신호등에 대한 적색점멸 신호로 긴급차량 접근을 알리는 방법도 있다.

[0014] 교차로 꼬리물기는 신호가 바뀌면 무리하게 진행하지 않도록 운전자에 대한 경고와 단속을 강화하는 방법이 가장 효과적이라고 생각된다. 따라서 중앙통제장치 상단에 단속카메라와 경고방송용 스피커를 설치하여 해결할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 1. 교차로 중앙에 레이저거리측정기가 설치된 중앙통제식 신호등을 설치하여 사거리의 각각 신호등과 거리측정기를 설치하는 비용을 줄일 수 있고, 효과적인 교통 흐름을 제어할 수 있다.

[0016] 2. 2차선밖에 없는 도로에서 좌회전하는 차량이 많아서 결국 2개 차선 모두 정체되는 경우가 많은데 사거리의 모든 차로에 대기하고 있는 차량의 길이를 측정하기 때문에 1개의 차로 때문에 모든 차로가 정체되는 것을 방지하기 위해 정체되는 차로의 신호만 조금 길게 조절하는 방식으로 전체 교통 흐름을 제어할 수 있다.

[0017] 3. 사거리 중앙에 신호등과 통제장치가 있어 선이 그어 있지 않은 교차로에서의 중앙선 및 분리대 역할을 하여 마주보는 차량의 동시 좌회전 신호시 충돌의 위험이 줄어들고 꼬리물기시 경고등으로 정체를 예방할 수 있다.

[0018] 4. 원거리에서 소방차, 구급차 등의 긴급차량 사이렌시 신속한 사거리 진행을 위해서 사이렌 및 경광등 접근시 교통신호와 함께 점멸신호를 동시에 발하여 통제한다.

[0019] 5. 교차로 한 곳뿐만 아니라 시내 전체에 레이저 교통신호등 자동제어기를 설치하면 전체적인 교통현황을 파악할 수 있고 시내전체의 교통흐름을 제어할 수 있어 정체를 완화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 좌표식 레이저 측정방식 중앙통제 교통신호등 자동제어기를 외부에서 본 모습으로 (1)발사고도 및 발사방향 조절 몸체 내부의 (3)레이저거리측정센서 발사고도 조절모터와 하부의 (5)레이저거리측정센서 발사방향 회전모터를 이용하여 측정할 방향을 설정하고 (2)레이저거리측정센서로 도로 바닥까지의 거리를 측정하여 신호 대기하고 있는 차량열의 길이를 판단하는 장치이다.

도 2는 좌표식 레이저 측정방식 중앙통제 교통신호등 자동제어기의 내부 모습으로 (1)발사고도 및 발사방향 조절 몸체에 (2)레이저거리측정센서와 (3)레이저거리측정센서 발사고도 조절모터, (4)소음측정센서가 내장되어 있고, 하부에 (5)레이저거리측정센서 발사방향 회전모터가 (1)발사고도 및 발사방향 조절 몸체를 회전시켜 측정할 방향을 설정한다. (5)레이저거리측정센서 발사방향 회전모터 아래로는 (7)발사고도 및 발사방향, 신호등 통합 제어기와 (8)태양열 충전 배터리가 있고 외측에 (6)태양열판과 (9)교통 신호등이 사거리 네 방향으로 설치되어 있다.

도 3은 좌표식 레이저 측정방식 중앙통제 교통신호등 자동제어기를 위에서 본 모습이다.

도 4는 좌표식 레이저 측정방식 중앙통제 교통신호등 자동제어기의 전체 모습으로 도로의 (11)지지대와 중앙을 관통하는 (10)원통형 기둥이 포함되고, 교차로의 각 방향을 향해 신호등이 상단과 하단 두 곳에 설치되어 버스나 트럭, 승용차 등 차량의 종류에 따른 운전자의 눈높이에 따라서 보는 신호등을 차별하여 쉽게 신호등을 볼 수 있도록 하였다.

도 5는 좌표식 레이저 측정방식 중앙통제 교통신호등 자동제어기를 이용하여 각 차로에 대기중인 차량열의 길이를 측정하는 방법을 나타낸 것이다. 교차로 중앙에 설치된 레이저 측정방식 중앙통제 교통신호등 자동제어기의 레이저 거리측정방법은 사거리의 각 방향을 A,B,C,D라고 하면 처음, A 방향을 측정한다. A방향의 각 차로 개수와 측정하고자 하는 차량열의 최대 길이 값을 측정횟수로 나눈 값을 각각 좌표로 하여 A방향 1차로 첫 번째 측정 지점을 (A1.1)로 나타내고 2차로 첫 번째 측정 지점은 (A2.1), 3차로 첫 번째 측정지점은 (A3.1)로 (사거리

방향, 차로번호, 측정지점)으로 입력되며, 좌표평면의 정해진 점으로 인식한다. 도로바닥까지의 거리보다 측정 한 거리가 짧을 때는 대기하고 있는 차량이 있는 것으로 간주하고 정해진 각도(예를 들면 5도, 10도, 15도, 20도...)별 거리를 측정하여 교통정체 정도를 파악한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 좌표식 레이저 측정방식 중앙통제 교통신호등 자동제어기 구조는 몸체의 상부에 (12)교차로 꼬리물기 단속카메라, (13)경고방송 스피커, (2)레이저거리측정센서와 (3)레이저거리측정센서 발사고도 조절모터가 있는 (1)발사고도 및 발사방향 조절 몸체가 있고, 4개의 방향에 (4)소음감지센서가 있으며, 그 하부의 내측에 (5)레이저거리측정센서 발사방향 회전모터, (7)발사고도 및 발사방향, 신호등 통합 제어기, (8)태양열 충전 배터리가 있고 외측에 (6)태양열판, (9)교통 신호등이 사거리에는 4방향, 오거리에는 5방향에 설치되어 있고, 기둥을 따라서 조금 밑에 (9)교통 신호등이 한 개 더 같은 형태로 설치되어 있어 버스나 트럭, 승용차 등 차량의 종류에 따른 운전자의 눈높이에 따라서 보는 신호등을 차별하여 쉽게 신호등을 볼 수 있도록 하였다. (10)원통형 기둥이 상부에서 (11)지지대 하부까지 중앙을 통과하여 연결되며, (11)지지대가 도로 위와 하부에 설치되어 좌표식 레이저 측정방식 중앙통제 교통신호등 자동제어기를 지지한다.
- [0022] 대표도와 그림에 나타난 형태는 가장 흔한 사거리를 대표적으로 표시한 것으로 오거리와 육거리는 각각 오각형과 육각형 형태로 만들 수 있다.
- [0023] 이 발명은 각 사거리에서 모든 운전자가 시각적으로 확인할 수 있는 사거리 중앙에 중앙통제식 교통신호등을 설치하고, 대기신호시 각 사거리 각 차로에 정지하고 있는 차량열의 길이를 레이저 거리측정방식으로 측정하여 측정한 수치를 바탕으로 각 차로에 정체 정도를 파악하여 교통신호등을 자동으로 제어하는 시스템이다.
- [0024] 이 발명의 작동원리는 사거리 중앙에 있는 좌표식 레이저 측정방식 중앙통제 교통신호등 자동제어기 몸체 상부에 있는 (3)레이저거리측정센서 발사고도 조절모터가 사거리(A방향)의 적색 정지신호로 좌회전, 직진, 우회전 각 차로에 대기하고 있는 차량열의 길이를 (2)레이저거리측정센서로 측정한다. 사거리의 측정한 반대편(C방향)이 적색 정지신호로 바뀌면 (5)레이저거리측정센서 발사방향 회전모터로 (2)레이저거리측정센서를 C방향으로 맞춘 후, 다시 C방향 각 차로에 대기하고 있는 차량열의 길이를 측정하고, 다음은 사거리의 B방향, D방향 순으로 사거리의 모든 방향을 다 측정하면 각 방향별 최대 차량열 길이 측정치를 (7)발사고도 및 발사방향, 신호등 통합 제어기에 송신한다. 예를 들어 이때 사거리 A방향에 좌회전 1차로, 직진 2,3차로, 우회전 4차로이고 좌회전 차선에 차량열이 10미터, 2차로 15미터, 3차로 20미터, 4차로 3미터로 각각 측정되었다면 가장 긴 3차로 20미터를 A방향의 최대값으로 입력한다. 이렇게 A,B,C,D방향의 최대값을 비교하여 가장 큰 값과 가장 작은 값을 비교하고 그 차이값이 5~10미터 사이면 기존의 신호주기를 그대로 유지하고 그 차이값이 10미터를 넘어가면 가장 큰 값이 있는 방향의 직진 또는 좌회전 신호주기를 길게 주는 형태이다. 위 방법은 한 예를 든 것으로 사거리의 크기나 좌회전, 직진 동시차로나 직진, 우회전 동시차로 등 차로의 형태에 따라서 초기 입력치를 변경할 수 있다.
- [0025] 좌표식 측정방법은 교차로 중앙에 설치된 레이저거리측정센서 발사고도 조절모터와 레이저거리측정센서에 의해 교차로 수에 따라 각각의 방향을 A,B,C,D...로 나누는데, 만약 4거리를 예를 들면, 처음 A방향 차로의 개수와 측정하고자 하는 차량열의 최대 길이 값을 측정횟수로 나눈 값을 각각 좌표로 하여 A방향 1차로 첫 번째 측정지점을 (A1.1)로 나타내고 2차로 첫 번째 측정 지점은 (A2.1), 3차로 첫 번째 측정지점은 (A3.1)로 측정값을 (사거리 방향과 차로번호, 측정지점)의 형태로 (A1,2), (A2,2), (A3,2), (A4,2)....(A1,5), (A2,5), (A3,5), (A4,5) 이렇게 순차적으로 A방향 차로를 모두 측정한 후 사거리의 B방향, C방향, D방향을 정해진 좌표 방식대로 측정한다.
- [0026] 레이저 거리측정기는 레이저빔이 물체에 반사되어 돌아오는 신호를 받아서 거리를 측정하기 때문에 차량이 없는 차로의 경우 동일한 발사각도에서 최초 입력된 도로 바닥까지의 거리와 근사한 측정치를 얻을 수 있다. 하지만 신호대기하고 있는 차량이 있을 경우 측정되는 거리는 도로 바닥에 레이저빔이 닿기 전에 차량의 상단면에서 반사되기 때문에 차량이 없을 때 측정치보다 1미터이상 적게 측정된다. 예를 들면 차량이 없을 때 도로바닥까지 측정치가 4미터였고 동일한 발사고도와 발사각도로 측정했을 때 3미터가 나왔다면 그 자리까지는 차량이 대기하고 있다고 인식하게 되고 그렇게 여러 발사각도로 측정하여 차량이 없는 곳까지 측정하여 대기하고 있는 차량열의 길이를 판단하고, 사거리에서 차량이 가장 많이 대기하고 있는 차로를 알 수 있다. 야간이나 한적한 시간대 사거리에 대기하고 있는 차량이 전혀 없을 경우에는 전 교차로를 점등신호로 변경할 수도 있고 교통사고가 많이 나는 장소에는 평소의 신호체계를 유지하되, 신호 변경주기를 짧게 할 수도 있다.
- [0027] 각 사거리는 다른 도로와 연결되어 있고 한 곳에서 정체되면 다른 사거리도 순차적으로 정체되기 때문에 일부

정체되는 도로를 서서히 풀어준다면 정체되는 좌회전 차로 하나 때문에 전체적인 교통정체를 유발한다거나, 대기차량은 많은데 신호가 너무 짧아서 정체되는 등의 문제를 해결할 수 있을 것이다. 또한 한 개의 교통신호등을 제어하는 것이 아니라 교통정보를 다른 신호등시스템과 공유하여 시내 전체 교통 신호등을 제어할 수 있다.

[0028] 신호등 체계는 3거리 또는 4거리에 따라서 달라지고 전체 몇 차로까지 있느냐, 좌회전차선이 1개차로인지 1,2차로인지에 따라서도 복잡하게 바뀔 수 있기 때문에 모든 차로에 있는 차량열을 다 측정할 필요가 있고 그 측정치를 반영하여 종합적으로 판단하는 교통신호등 제어시스템이 필요하다.

[0029] 또한, 긴급차나 소방차 등 긴급차량이 사거리로 접근하면서 기존 교통 신호에 따라서 교차로에 진입하던 차량과 충돌 가능성이 있고, 꼬리물기로 교차로 내에 정차하고 있어 다른 신호로 진행하는 차량에 방해로 주며 전체적인 교통체증을 유발하는 경우도 있다.

[0030] 이 경우 (1)발사고도 및 발사방향 조절 몸체에 4방향에 부착된 (4)소음감지센서를 통해서 싸이렌 소리(규칙적인 90~120db의 소음이 가까워지면서 커지는 소리)를 감지하고 (5)레이저거리측정센서 발사방향 회전모터를 통해 접근하는 방향을 판단하여 그 차선의 진행신호를 더 길게 주는 등 긴급차량의 원활한 진행을 도와 소중한 생명과 재산을 지킬 수 있도록 교통신호등을 제어하는 기능도 있다. 또한 교차로 꼬리물기 정체시 (1)발사고도 및 발사방향 조절 몸체 상단에 장착된 (13)경고방송 스피커를 통해서 경고음을 발송할 수도 있고, (12)교차로 꼬리물기 단속카메라로 꼬리물기차량 채증 및 단속도 가능하다.

[0031] 교통신호등은 외부에서 전원을 공급받아 사용하지만 가끔 정전으로 교차로가 마비되는 경우가 있고 신호가 없어서 차량이 엉켜서 교통사고를 유발하기도 한다. 이때에는 낮시간 동안 (6)태양열판을 통해서 충전된 (8)태양열 충전 배터리를 사용하여 전원 복구시까지 비상전원시스템이 가동된다.

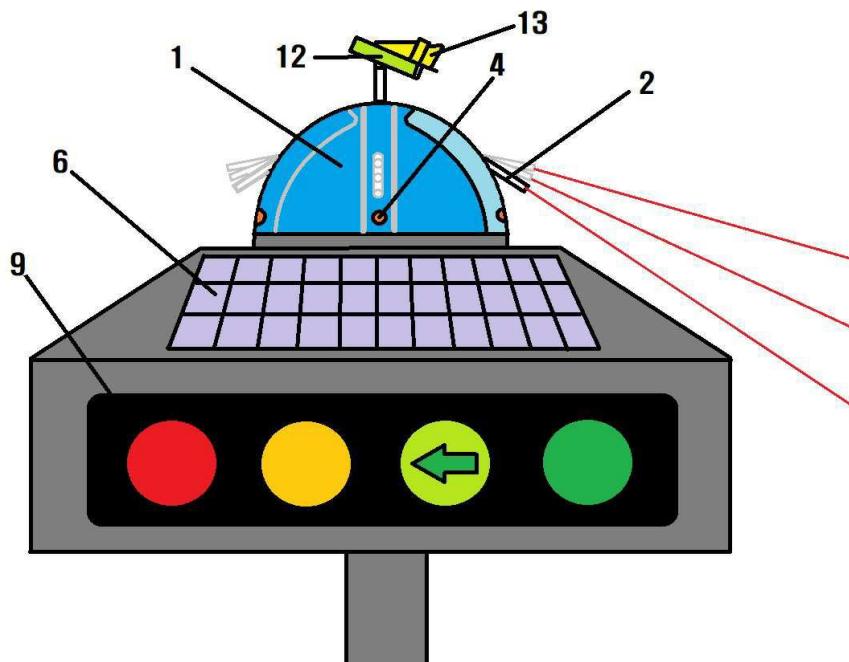
부호의 설명

[0032]

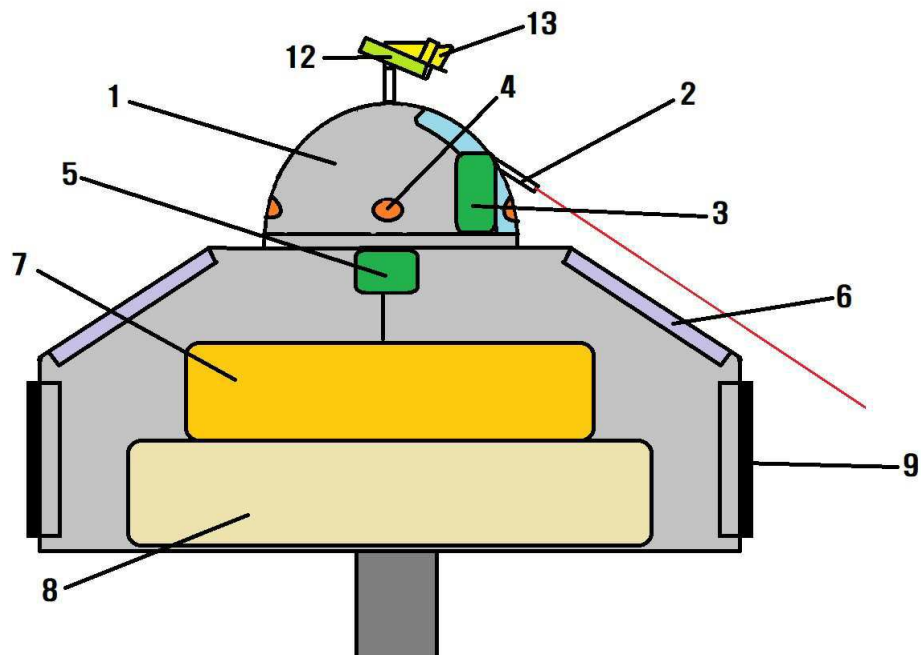
- (1) 발사고도 및 발사방향 조절 몸체
- (2) 레이저거리측정센서
- (3) 레이저거리측정센서 발사고도 조절모터
- (4) 소음감지센서
- (5) 레이저거리측정센서 발사방향 회전모터
- (6) 태양열판
- (7) 발사고도 및 발사방향, 신호등 통합 제어기
- (8) 태양열 충전 배터리
- (9) 교통 신호등
- (10) 원통형 기둥
- (11) 지지대
- (12) 교차로 꼬리물기 단속카메라
- (13) 경고방송 스피커

도면

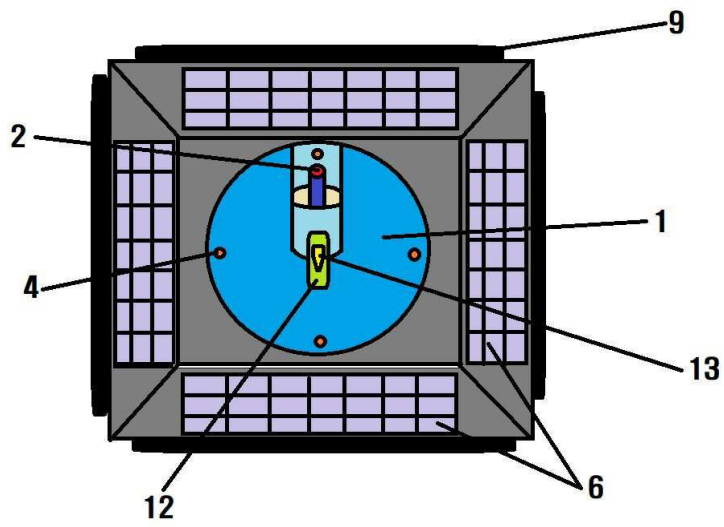
도면1



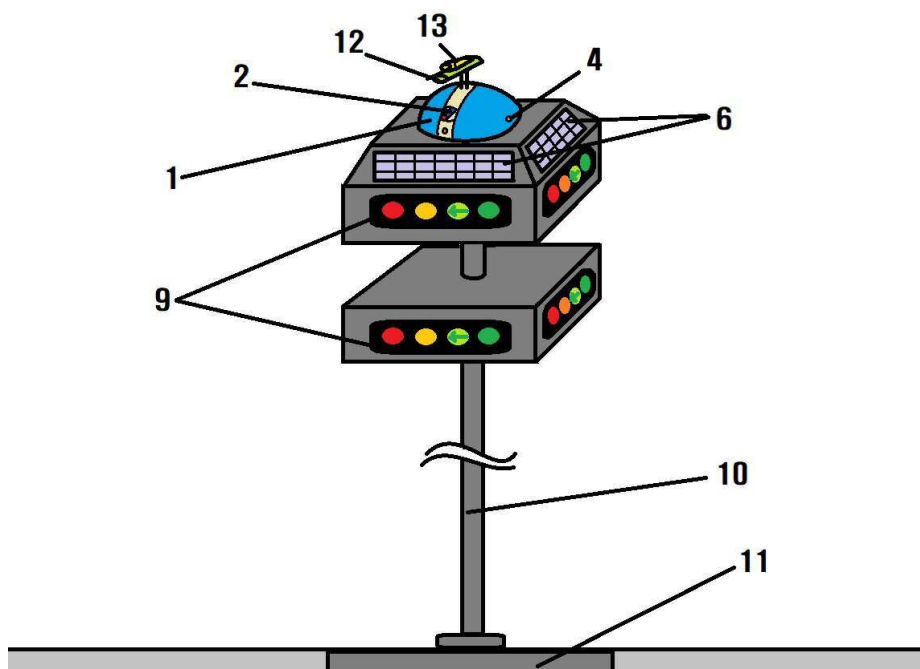
도면2



도면3



도면4



도면5

