



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0049453
(43) 공개일자 2010년05월12일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01) H04L 12/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0108611

(22) 출원일자 2008년11월03일

심사청구일자 2008년11월03일

(71) 출원인

삼성전기주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 314

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

황성호

경기 수원시 영통구 영통동 벽적골8단지아파트
833-1701

허준

서울특별시 강남구 일원동 한솔아파트 206동 103
호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 씨엔에스·로고스

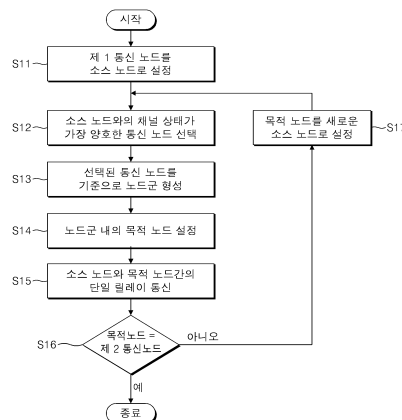
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 복수의 통신노드를 포함한 네트워크에서의 통신 방법

(57) 요약

복수의 통신노드를 포함하는 네트워크에서, 두 통신노드 사이에 직접 통신이 가능한 직접 경로가 존재하지 않는 경우, 복수회의 단일 릴레이 방식의 통신을 반복 수행함으로써 통신의 에러율 증가를 억제할 수 있는 통신 방법이 개시된다. 상기 통신 방법은, 송신하고자 하는 데이터를 갖는 통신노드를 소스노드로 하고, 그 주변의 일 통신노드를 릴레이노드로 하고 상기 릴레이노드와 일정 수준 이하의 에러율을 갖는 일 통신노드를 목적노드로 하여 단일 릴레이 방식의 통신을 수행하고, 데이터를 전송받고자 하였던 통신노드가 목적노드가 될 때까지 목적노드를 다시 소스노드로 하는 단일 릴레이 방식의 통신을 반복적으로 수행한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이재영

서울특별시 송파구 문정1동 삼성래미안아파트 130
동 603호

노광석

경기도 의정부시 호원1동 현대아이파크2차 206동
904호

김기홍

경기 수원시 영통구 영통동 969-1 태영아파트
933-901

박용운

경기 수원시 영통구 영통동 황골마을2단지아파트
241-303

민준기

경기 수원시 영통구 매탄동 1217-7번지 삼성3차아
파트 1동 508호

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 통신노드를 포함하는 네트워크에서, 제1 통신노드에서 제2 통신노드로의 직접 통신이 가능한 직접 경로가 존재하지 않는 경우의 통신방법에 있어서,

- a) 상기 제1 통신노드를 소스노드로 설정하는 단계;
- b) 상기 소스노드와의 채널상태가 양호한 통신노드를 선택하는 단계;
- c) 상기 단계 b)에서 선택된 통신노드로부터 사전 설정된 기준 에러율보다 작은 에러율로 통신 가능한 범위 내에 존재하는 통신노드들로 이루어진 노드군을 설정하는 단계;
- d) 상기 단계 c)에서 설정된 노드군 내에 존재하는 하나의 통신노드를 목적노드로 설정하는 단계;
- e) 상기 단계 b)에서 선택된 통신노드를 릴레이노드로 이용하여, 상기 소스노드에서 상기 목적노드로의 단일 릴레이 방식의 통신을 수행하는 단계; 및
- f) 상기 단계 d)에서 설정된 목적노드와 상기 제2 통신노드가 일치하는지 확인하는 단계를 포함하며,

상기 단계 f)의 확인결과, 상기 목적노드와 상기 제2 통신노드가 일치하지 않는 경우 상기 목적노드를 새로운 소스노드로 설정하여 상기 단계 b)-f)를 반복하고, 상기 목적노드와 상기 제2 통신노드가 일치하는 경우 통신을 종료하는 것을 특징으로 하는 복수의 통신노드를 포함한 네트워크에서의 통신 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 단계 d)는

상기 단계 b)에서 설정된 노드군 내에 존재하는 통신노드 중 상기 단계 a)에서 선택된 통신 노드와의 거리가 가장 먼 통신노드를 상기 목적 노드로 설정하는 단계인 것을 특징으로 하는 복수의 통신노드를 포함한 네트워크에서의 통신 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 복수의 통신노드를 포함하는 네트워크에서의 통신 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 복수의 통신노드를 이용한 네트워크에서 소스 노드와 목적 노드가 직접 통신할 수 있는 직접 경로(direct path)에 의한 통신이 불가능한 경우에 에러율 증가를 억제할 수 있는 통신 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, IEEE 802.15.3 기반의 무선 개인 영역 네트워크에는 다수의 통신노드를 포함하며, 이 다수의 통신노드 중 적어도 일부를 릴레이노드로 이용하는 릴레이 방식의 통신이 적용되고 있다.
- [0003] 릴레이 방식을 적용한 통신 네트워크에서 통신노드는 크게 소스노드, 목적노드 및 릴레이노드의 3가지로 구현될 수 있다. 소스노드는 메시지를 전송하는 역할을 하는 노드이고, 릴레이노드는 소스노드로부터 메시지를 수신하여 수신된 메시지를 목적노드로 중계해주는 역할을 하는 노드이며, 목적노드는 소스노드와 릴레이노드로부터 받은 2개의 신호를 이용하여 원래의 메시지를 복호한다.
- [0004] 릴레이 방식의 통신에 대한 연구는 하나의 릴레이노드만 이용하는 단일 릴레이 통신방식뿐만 아니라 복수의 릴레이노드를 이용하는 다중 홉 릴레이(Multi hop relay) 방식의 통신에 대해서 연구가 진행되고 있으며, 릴레이 방식을 이용한 효율적인 통신방법이나 릴레이 기능에 대해서도 활발하게 논의가 되고 있다.
- [0005] 하나의 릴레이노드를 사용하는 단일 릴레이 통신의 경우, 소스노드에서 릴레이노드와 목적노드에 동일한 메시지

를 전송하면, 목적노드는 소스노드에서 전송한 메시지를 직접 경로(direct path)를 통해 그대로 수신하고 릴레이노드는 소스노드로부터 수신한 메시지를 복호하여 그에 대한 패리티(parity)를 생성한 후 이 패리티를 목적노드에 전송하게 된다. 목적노드는 릴레이노드를 통해 수신한 잉여정보와 직접 경로를 통해 소스노드로부터 수신한 메시지를 복호한다. 따라서, 릴레이 방식을 이용한 통신에서는 소스노드와 목적노드 사이의 직접 경로에 의한 통신과 더불어 릴레이노드에 의한 패리티가 부가됨으로 인해 소스노드와 목적노드 사이의 직접 경로에만 의존한 통신에 비해 성능 향상을 기대할 수 있다.

[0006] 또한, 복수의 릴레이노드를 이용하는 다중 홉 릴레이 방식의 통신에서는, 단일 릴레이 통신과 마찬가지로 소스노드는 목적노드로 직접 경로를 통해서 메시지를 전송하고 각 릴레이노드에게도 메시지를 전송한다. 다중 홉 릴레이 구조에서의 각 릴레이노드는 단일 릴레이 구조에서처럼 수신된 메시지를 복호한 후 목적노드로 패리티를 전송하고, 목적노드는 복수의 릴레이노드로부터 수신한 패리티들과 직접 경로를 통해 소스노드로부터 수신한 메시지를 이용하여 복호한다.

[0007] 이러한 릴레이 방식의 통신에서, NLOS(Non Line Of Sight) 환경, 즉 소스노드와 목적노드 사이의 채널 환경이 극도로 안 좋거나 장애물이 있는 경우 직접 경로(direct path)가 존재하지 않는 환경에서 소스노드와 목적노드는 릴레이노드에 의한 패리티만을 이용해서 통신을 해야 한다. 그러나, 목적노드에서 궁극적으로 복호하고 싶은 것은 소스노드에서 보낸 메시지인데 직접 경로를 통해 수신한 데이터가 존재하지 않으면 릴레이노드를 통해 수신한 패리티만을 이용하여 복호해야 하기 때문에 에러율이 증가하게 되는 문제가 발생한다. 따라서 당 기술분야에서는, 이러한 NLOS 환경과 같은 직접 경로가 존재하지 않는 경우에 대해 에러율이 증가하는 문제를 해결할 수 있는 방안이 절실하게 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명은 복수의 통신노드를 포함한 네트워크에서, 두 통신노드 사이의 직접 통신이 가능한 직접 경로(direct path)를 이용하여 두 통신노드 사이의 통신이 불가능한 경우에 에러율 증가를 억제할 수 있는 통신 방법을 제공하는 것을 해결하고자 하는 기술적 과제로 한다.

과제 해결수단

[0009] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서 본 발명은,

[0010] 복수의 통신노드를 포함하는 네트워크에서, 제1 통신노드에서 제2 통신노드로의 직접 통신이 가능한 직접 경로가 존재하지 않는 경우의 통신방법에 있어서,

[0011] a) 상기 제1 통신노드를 소스노드로 설정하는 단계;

[0012] b) 상기 소스노드와의 채널상태가 양호한 통신노드를 선택하는 단계;

[0013] c) 상기 단계 b)에서 선택된 통신노드로부터 사전 설정된 기준 에러율보다 작은 에러율로 통신 가능한 범위 내에 존재하는 통신노드들로부터 이루어진 노드군을 설정하는 단계;

[0014] d) 상기 단계 c)에서 설정된 노드군 내에 존재하는 하나의 통신노드를 목적노드로 설정하는 단계;

[0015] e) 상기 단계 b)에서 선택된 통신노드를 릴레이노드로 이용하여, 상기 소스노드에서 상기 목적노드로의 단일 릴레이 방식의 통신을 수행하는 단계; 및

[0016] f) 상기 단계 d)에서 설정된 목적노드와 상기 제2 통신노드가 일치하는지 확인하는 단계를 포함하며,

[0017] 상기 단계 f)의 확인결과, 상기 목적노드와 상기 제2 통신노드가 일치하지 않는 경우 상기 목적노드를 새로운 소스노드로 설정하여 상기 단계 b)-f)를 반복하고, 상기 목적노드와 상기 제2 통신노드가 일치하는 경우 통신을 종료하는 것을 특징으로 하는 복수의 통신노드를 포함한 네트워크에서의 통신 방법을 제공한다.

[0018] 본 발명의 일실시형태에서, 상기 단계 d)는, 상기 단계 b)에서 설정된 노드군 내에 존재하는 통신노드 중 상기 단계 a)에서 선택된 통신 노드와의 거리가 가장 먼 통신노드를 상기 목적 노드로 설정하는 단계인 것이 바람직

하다.

효 과

[0019] 본 발명에 따르면, 두 통신노드가 직접 통신가능한 연결 직접 경로가 존재하지 않는 NLOS 환경에서도, 릴레이 노드의 패리티만을 전달하는 방식이 아닌, 복수의 노드군 내에 소스노드, 릴레이노드 및 목적노드를 설정하여 노드군 내에서 직접경로를 이용한 단일 릴레이 방식의 통신을 적용함으로써 에러율을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0020] 이하에 기술되는 본 발명의 실시형태는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명되는 실시형태로 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 실시형태는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에 도시된 구성요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다는 점을 유념해야 할 것이다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일실시형태에 따른 복수의 통신노드를 포함한 네트워크에서의 통신 방법을 도시한 플로우 차트이며, 도 2 내지 도 6은 본 발명의 일실시형태에 따른 복수의 통신노드를 포함한 네트워크에서의 통신 방법을 단계별로 도시한 네트워크 구성도이다. 이하에서는 도 1 및 도 2 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 실시형태를 설명한다.

[0022] 본 발명은 전달하고자 하는 메시지를 갖는 제1 통신노드(11)와 상기 제1 통신노드(11)가 메시지를 전달하고자 하는 목적지가 되는 제2 통신노드(12) 사이에 직접 통신이 가능한 직접 경로(direct path)가 존재하지 않는 NLOS(Non Line Of Sight) 환경에서, 릴레이노드만을 이용하여 통신하는 경우 패리티(parity)의 전달만 이루어짐으로써 발생하는 통신 상의 에러율 증가의 문제를 해결하기 위한 것이다.

[0023] 상기 문제를 해결하기 위해 본 발명은 단일 릴레이 방식의 통신을 복수회 반복하여 제1 통신노드(11)와 제2 통신노드(12) 사이에 직접 경로가 존재하지 않는 경우에도, 제2 통신노드(12)가 릴레이노드를 통한 패리티 이외에 제1 통신노드(11)가 전송하고자 하였던 메시지 자체를 수신할 수 있게 한다.

[0024] 먼저, 도 2에 도시된 것과 같이, 전송하고자 하는 메시지를 갖는 제1 통신노드(11)를 첫번째 단일 릴레이 방식 통신이 적용되는 소스노드로 설정하고(S11), 설정된 소스노드(제1 통신노드(11))를 기준으로 주변의 통신노드 중 채널 상태가 양호한 통신노드를 하나 선택한다(S12). 일반적으로 동일한 환경에서는 거리가 멀수록 송신 전력이 급속히 낮아지므로 채널상태가 불량해질 수 있으므로, 가장 채널 상태가 양호한 통신노드를 선택하기 위해 가장 가까운 통신노드를 선택할 수 있다. 한편, 설정된 소스노드와의 거리가 상대적으로 먼 통신노드라고 할지라도 가까운 통신노드보다 채널 상태가 더 양호할 수도 있다. 단계(S12)에서는 채널환경을 고려하여 설정된 소스노드(제1 통신노드(11))와의 채널 상태가 가장 양호한 주변의 통신노드(131)를 하나 선택한다. 상기 선택된 통신노드(131)는 첫번째 단일 릴레이 방식의 통신에서 릴레이노드로 사용되는 통신노드이다.

[0025] 이어, 도 3에 도시된 것과 같이, 단계(S12)에서 선택된 통신노드(131)는 그 주위의 통신노드들을 검색하여 사전 설정된 기준 에러율보다 작은 에러율로 통신 가능한 범위 내에 존재하는 통신노드들로 이루어진 노드군(G1)을 설정한다(S13). 이 노드군(G1)은 상기 선택된 통신노드(131)이 양호하게 통신할 수 있는 범위 내의 통신노드들을 포함하는 것으로, 상기 선택된 통신노드(131)를 기준으로 거리 변화에 따른 에러율 변화를 확인하여, 양호한 통신이 가능한 기준이 되는 사전 설정된 기준 에러율 이내의 통신 가능 범위를 설정함으로써 결정될 수 있다.

[0026] 이어, 이와 같이 결정된 노드군(G1) 내에 존재하는 하나의 통신노드(134)를 첫번째 단일 릴레이 방식의 통신을 수행하기 위한 목적노드(134)로 설정한다(S14). 이러한 목적노드(134) 설정 단계(S14)는, 노드군(G1) 내에 존재하는 통신노드 중 상기 단계(S12)에서 선택된 노드(131)와의 거리가 가장 먼 노드를 상기 목적노드(134)로 설정

하는 것이 바람직하다. 전술한 바와 같이, 본 발명의 특징은 복수의 단일 릴레이 방식의 통신을 수행하는데 있다. 본 발명은, 선행하는 단일 릴레이 방식의 통신에서 목적노드가 다음의 단일 릴레이 방식의 통신에서 소스노드가 되는 특징을 가지므로, 선행하는 단일 릴레이 방식의 통신에 오류가 발생하는 경우 다음의 단일 릴레이 방식의 통신에 오류가 발생한 데이터를 전송하게 된다. 따라서 본 발명은 단일 릴레이 방식의 통신이 적용되는 회선, 즉 노드군의 숫자를 가능한 적게 설정하는 것이 바람직하다. 따라서, 상기 단계(S12)에서 선택된 노드(131)와의 거리가 가장 먼 노드를 상기 목적노드(134)로 설정하는 것이 노드군의 숫자를 줄이는데 도움이 될 수 있다.

[0027] 이어, 도 4에 도시된 것과 같이, 소스노드(11)와 목적노드(134) 사이에 직접 경로를 형성하고, 단계(S12)에서 선택된 통신노드(131)를 릴레이 노드로 이용하여 단일 릴레이 방식의 통신을 수행한다(S15). 당 기술분야에 일반적으로 알려진 바와 같이, 단일 릴레이 방식의 통신은, 소스노드(11)가 목적노드(134)에 직접 경로를 통해 데이터를 전송하고, 릴레이노드(131)는 소스노드(11)로부터 수신한 데이터를 복호하고 패리티(parity)를 생성한 후 이 패리티를 목적노드(134)에 전달하는 방식의 통신이다.

[0028] 이어, 단일 릴레이 통신을 수행하였던 목적노드(134)가 최초 제1 통신노드(11)가 데이터를 전송하고자 했던 제2 통신노드(12)인지 확인한다(S16). 확인 결과, 목적노드(134)가 제2 통신노드(12)가 아닌 경우, 도 5에 도시된 것과 같이, 이전 단일 릴레이 통신을 수행하였던 목적노드(134)를 다시 소스노드로 설정하고(S17) 전술한 단계(S12) 내지 단계(S15)를 다시 수행하여, 새로운 릴레이노드(135)를 선택하고 새로운 노드군(G2)을 설정하여 새로운 목적노드(136)를 설정하고 단일 릴레이 통신을 반복 실행하게 된다. 즉, 도 6에 도시된 것과 같이, 제2 통신노드(12)를 목적노드로 하는 단일 릴레이 방식의 통신이 이루어질 때 까지 상기 단계(S12) 내지 단계(S16)은 계속 반복 수행된다.

[0029] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은, 두 통신노드가 직접 통신가능한 연결 직접 경로가 존재하지 않는 NLOS 환경에서도, 릴레이 노드의 패리티만을 전달하는 방식이 아닌, 복수의 노드군 내에 소스노드, 릴레이노드 및 목적노드를 설정하여 노드군 내에서 직접경로를 이용한 단일 릴레이 방식의 통신을 적용함으로써 에러율의 최소화를 도모할 수 있다.

[0030] 이와 같은 본 발명의 통신 방법은 IEEE 802.15.3 기반의 무선 개인 영역 네트워크(WPAN)에서 사용되는 표준에 따른 릴레이를 이용한 통신에서, 채널 상태가 좋지 않거나 원거리에 배치되어 직접 경로를 형성하지 못하는 두 통신노드 사이의 통신에 적용될 수 있다.

[0031] 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되지 않으며, 후술되는 특허청구의 범위 및 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

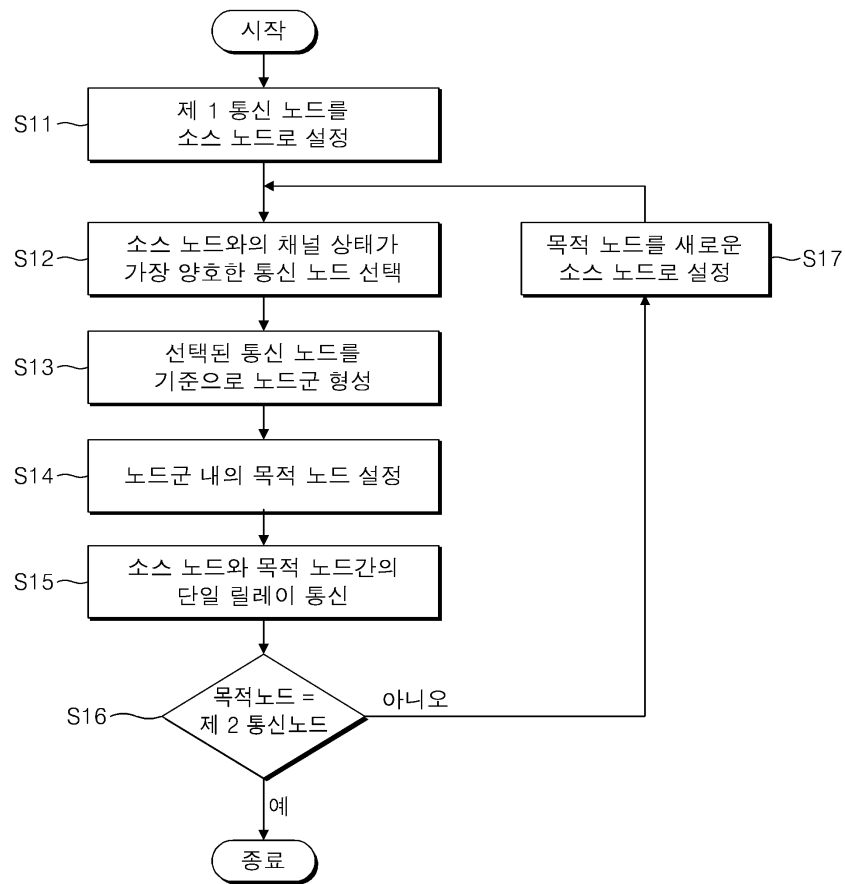
도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 복수의 통신노드를 포함한 네트워크에서의 통신 방법을 도시한 플로우 차트이다.

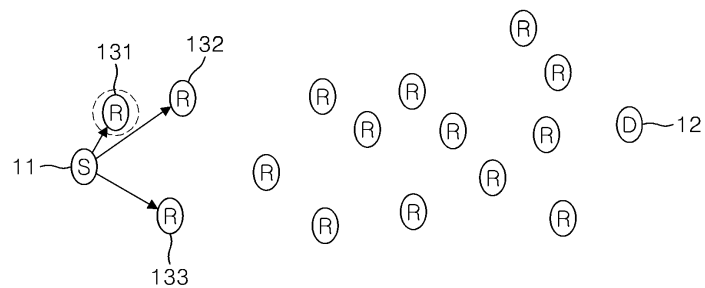
[0033] 도 2 내지 도 6은 본 발명의 일 실시형태에 따른 복수의 통신노드를 포함한 네트워크에서의 통신 방법을 단계별로 도시한 네트워크 구성도이다.

도면

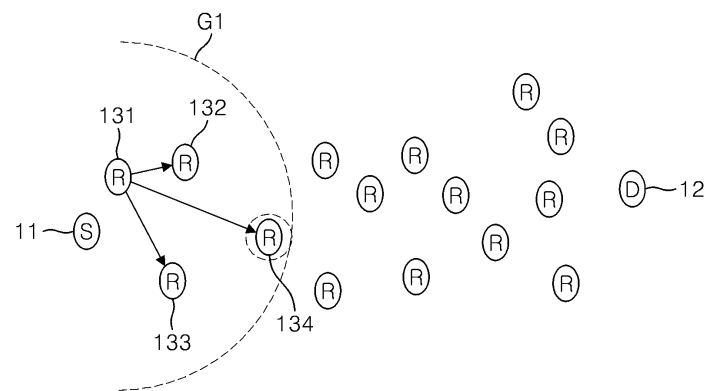
도면1



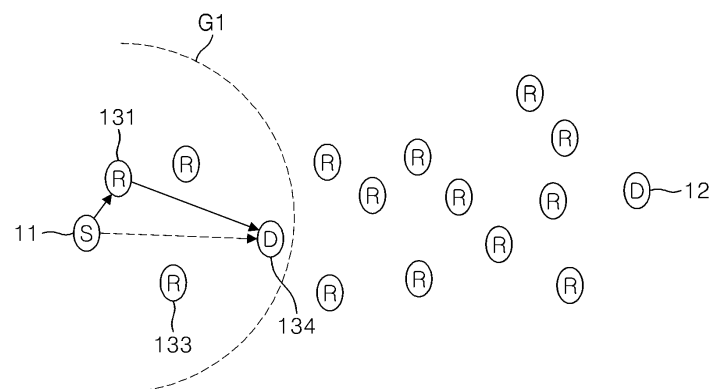
도면2



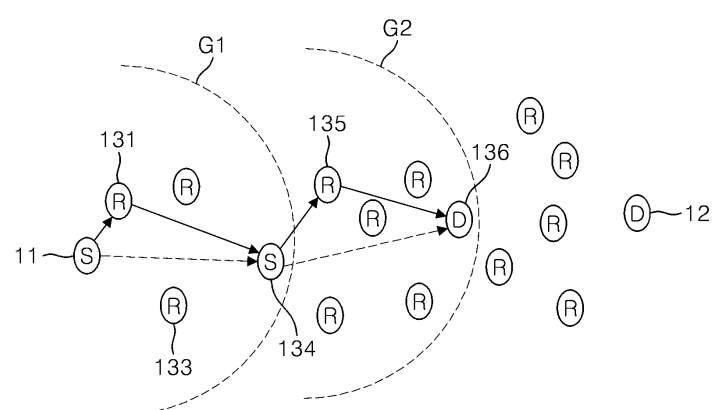
도면3



도면4



도면5



도면6

