



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0121258
(43) 공개일자 2009년11월25일

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01) H04W 84/06 (2009.01)

H04W 40/02 (2009.01) H04W 84/18 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2009-0044549

(22) 출원일자 2009년05월21일

심사청구일자 2009년05월21일

(30) 우선권주장

1020080047085 2008년05월21일 대한민국(KR)

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

(72) 발명자

이계산

서울특별시 강동구 암사동 선사현대아파트 103동 512호

김대연

경기 수원시 장안구 연무동 188-3

(74) 대리인

유미특허법인

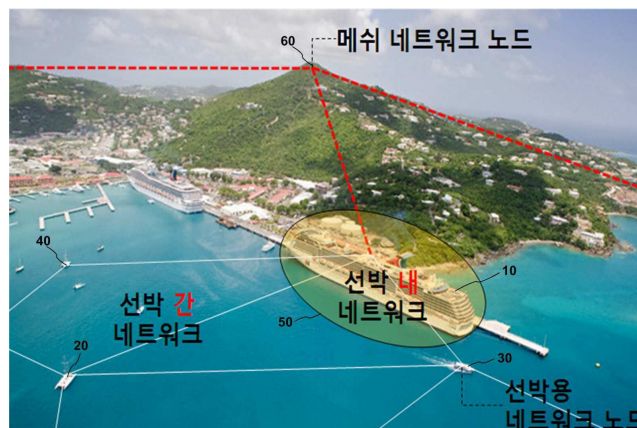
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치 및 그 시스템과 그 네트워크 구성 방법

(57) 요약

해상용 무선 메쉬 네트워크 장치 및 그 시스템과 그 네트워크 구성 방법이 제공된다. 해상에서 선박으로 구성되는 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템은 외부와의 위성 통신 및 RF 통신이 가능한 선박으로 구성되는 적어도 하나의 선박용 메쉬 네트워크 노드로 구성된다. 선박용 메쉬 네트워크 노드는 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드의 이동으로 인한 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템에서의 이탈이 감지되는 경우 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템의 자동 구성을 수행하는 것을 특징으로 한다. 해상용 무선 메쉬 네트워크 노드는 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치를 포함한다. 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치는 위성 안테나를 통해 외부와 위성 통신을 수행하는 위성 통신부; 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드와의 RF 통신을 수행하는 RF 통신부; 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치의 외부와의 통신 경로를 위성 통신부 및 RF 통신부 중 하나로 설정하는 스위칭부; 및 위성 통신부를 통해 수신하는 위성 신호와 RF 통신부를 통해 수신하는 RF 신호에 기초하여 판단되는 통신 상태에 따라 스위칭부를 제어하여 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드와의 통신 경로를 설정하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

선박에 탑재되어 상기 선박이 해상용 무선 메쉬 네트워크를 구성하는 선박용 메쉬 네트워크 노드로 동작하도록 제어하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치에 있어서,

위성 안테나를 통해 외부와 위성 통신을 수행하는 위성 통신부;

인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드와의 RF 통신을 수행하는 RF(Radio Frequency) 통신부;

상기 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치의 외부와의 통신 경로를 상기 위성 통신부 및 상기 RF 통신부 중 하나로 설정하는 스위칭부; 및

상기 위성 통신부를 통해 수신하는 위성 신호와 상기 RF 통신부를 통해 수신하는 RF 신호에 기초하여 판단되는 통신 상태에 따라 상기 스위칭부를 제어하여 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드와의 통신 경로를 설정하는 제어부

를 포함하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드의 상기 해상용 무선 메쉬 네트워크로부터의 이탈이 감지되는 경우 다른 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드를 이용하여 새로운 경로로 갱신하는 것을 특징으로 하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부가,

상기 위성 통신부로부터 수신되는 위성 통신 신호에 기초하여 상기 위성 통신부의 통신 상태를 판단하는 위성 통신 상태 판단부;

상기 RF 통신부로부터 수신되는 RF 신호에 기초하여 상기 RF 통신부의 통신 상태를 판단하는 RF 통신 상태 판단부;

상기 위성 통신 상태 판단부에 의해 판단되는 통신 상태와 상기 RF 통신 상태 판단부에 의해 판단되는 통신 상태에 기초하여 통신 상태가 상대적으로 좋은 통신 방식을 결정하여 상기 스위칭부로 전달하는 통신 방식 결정부;

상기 통신 방식 결정부에 의해 결정된 통신 방식으로 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드와의 통신을 수행하는 동안 신호의 상태를 감시하고, 감시 중에 상기 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드가 이동하여 상기 해상용 무선 메쉬 네트워크를 이탈하는 것을 감지하는 이탈 감지부; 및

상기 이탈 감지부에 의해 상기 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드의 이탈이 감지되는 경우, 상기 선박용 메쉬 네트워크 노드를 제외하고 인접한 새로운 선박용 메쉬 네트워크 노드를 통한 새로운 경로로의 갱신을 수행하는 경로 갱신부

를 포함하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 위성 통신 상태 판단부 및 상기 RF 통신 상태 판단부는 상기 위성 통신부 및 상기 RF 통신부로부터 전달되는 채널 추정 정보와 위성 신호 또는 RF 신호, 또는 상기 위성 신호 또는 RF 신호의 파일럿 신호에 기초하여 상기 위성 통신부의 통신 상태와 상기 RF 통신부의 통신 상태를 판단하는 것을 특징으로 하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 이탈 감지부는 상기 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드로부터 수신되는 신호가 감소하여 임계값 이하로 떨어지는 경우에 상기 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드의 이탈로 감지하는 것을 특징으로 하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치.

청구항 6

해상에서 선박으로 구성되는 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템에 있어서,

외부와의 위성 통신 및 RF 통신이 가능한 선박으로 구성되는 적어도 하나의 선박용 메쉬 네트워크 노드; 및

상기 선박용 메쉬 네트워크 노드에 해당하는 선박 내에 위치하며, 상기 선박용 메쉬 네트워크 노드와 무선 접속되는 선박 내 네트워크

를 포함하며,

상기 선박용 메쉬 네트워크 노드는 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드의 이동으로 인한 상기 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템에서의 이탈이 감지되는 경우 상기 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템의 자동 구성을 수행하는

것을 특징으로 하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 선박용 메쉬 네트워크 노드는 지상에서 형성되어 있는 무선 메쉬 네트워크의 노드에 위성 통신 또는 RF 통신을 통해 무선 접속되는 것을 특징으로 하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 선박용 메쉬 네트워크 노드는 위성 통신을 통해 상호간에 무선 접속되는 것을 특징으로 하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 선박용 메쉬 네트워크 노드는 RF 통신을 통해 상호간에 무선 접속되는 것을 특징으로 하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템.

청구항 10

제6항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 선박용 메쉬 네트워크 노드는 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치를 포함하며,

상기 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치는,

위성 안테나를 통해 외부와 위성 통신을 수행하는 위성 통신부;

인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드와의 RF 통신을 수행하는 RF 통신부;

상기 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치의 외부와의 통신 경로를 상기 위성 통신부 및 상기 RF 통신부 중 하나로 설정하는 스위칭부; 및

상기 위성 통신부를 통해 수신하는 위성 신호와 상기 RF 통신부를 통해 수신하는 RF 신호에 기초하여 판단되는 통신 상태에 따라 상기 스위칭부를 제어하여 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드와의 통신 경로를 설정하는 제어부

를 포함하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템.

청구항 11

해상용 무선 메쉬 네트워크를 구성하는 방법에 있어서,

상기 해상용 무선 메쉬 네트워크가 외부와의 위성 통신 및 RF 통신이 가능한 선박으로 구성되는 적어도 하나의 선박용 메쉬 네트워크 노드를 포함하며,

a) 상기 선박용 메쉬 네트워크 노드 중 적어도 하나가 지상에 형성되어 있는 무선 메쉬 네트워크 노드에 상기 위성 통신 또는 RF 통신을 통해 무선 접속되는 단계; 및

b) 상기 선박용 메쉬 네트워크 노드들이 상기 위성 통신 또는 RF 통신을 통해 상호 무선 접속되는 단계

를 포함하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 구성 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 b) 단계가,

상기 선박용 메쉬 네트워크 노드가 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드의 이동으로 인한 상기 해상용 무선 메쉬 네트워크에서의 이탈이 있는지 감지하는 단계; 및

상기 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드의 이동으로 인한 상기 해상용 무선 메쉬 네트워크에서의 이탈이 감지되는 경우 상기 해상용 무선 메쉬 네트워크의 구성을 자동으로 갱신하는 단계

를 포함하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 구성 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 b) 단계가,

상기 선박용 메쉬 네트워크 노드가 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드와의 사이에 위성 통신의 통신 상태 및 RF 통신의 통신 상태를 판단하는 단계; 및

상기에서 판단되는 통신 상태에 따라 상대적으로 우수한 통신 상태의 통신 방식을 사용하여 상기 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드와 무선 접속을 수행하는 단계

를 포함하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 구성 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 무선 메쉬 네트워크 기술에 관한 것으로, 특히 해상의 선박 간 무선 네트워크를 구성하여 선박간 통신을 제공하기 위한 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치 및 시스템과 그 네트워크 구성 방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 최근에는 무선 애드혹 네트워킹 기술을 군사용이나 특수 목적용뿐 아니라 무선 인터넷 서비스 제공과 같은 보다 대중적이고 상업적인 민간용으로 전환, 발전시키려는 연구가 활발히 진행되고 있다. 이러한 과정에서 자연스럽게 대두되고 있는 신기술이 "무선 메쉬 네트워크(Wireless Mesh Network)" 기술이다.

<3> 도 1은 일반적인 무선 메쉬 네트워크에 대한 개념도이다.

<4> 무선 메쉬 네트워크 기술이란 기존의 무선 LAN에서 사용되는 액세스 포인트(Access Point)에 멀티홉 라우팅 등의 네트워킹 기능을 탑재하고 이들을 무선 통신 기술을 이용하여 서로 연결함으로써 유선망과의 연결 없이도 광

범위한 지역을 커버할 수 있는 기술이다. KT 넷스팟 등 현재 상용화되어 있는 무선랜 서비스는 2Mbps 이상의 고속 데이터 통신이 가능한 장점이 있는 반면, AP가 설치된 특정 영역 (Hot-spot)에서만 네트워크 접속이 가능하기 때문에 망 확장성이 용이하지 않고 옥외 지역과 같은 넓은 영역을 커버하려면 수많은 AP를 설치해야 하는 단점이 있다.

- <5> 그러나 무선 메쉬 네트워킹 기술을 활용하면 모든 AP가 유선 통신망에 연결될 필요가 없으므로 보다 저렴한 설치 비용으로 보다 광범위한 지역에 무선 인터넷 서비스를 제공하는 것이 가능해진다.
- <6> 실제로 무선 메쉬 네트워크의 개념이 처음 도입된 미국은 우리나라와 달리 ADSL과 같은 초고속 인터넷 망을 전국적으로 구축하기 어렵다. 국토의 넓이가 넓은 뿐 아니라, 인구밀도가 극히 희박한 지역도 많기 때문에 일일이 유선 망을 가설하기에는 수지타산이 맞지 않기 때문이다. 하지만 무선 메쉬 네트워크 기술을 사용하여 곳곳에 무선 메쉬 라우터(Mesh Router, MR)를 설치한다면 보다 저렴한 비용으로 통해 초고속 인터넷 서비스가 가능해지는 것이다.
- <7> 필라델피아와 샌프란시스코 등에서는 저소득 세대에 저렴한 가격으로 인터넷 서비스를 제공하기 위한 공공 사업의 일환으로 도시 전체를 커버하는 무선 메쉬 망 구축 사업을 시도하고 있으며, 이미 타이페이에서는 미국 노텔사와 함께 정부와 지자체가 주도하는 공중 무선 메쉬 LAN 프로젝트가 완성 단계에 와 있다.
- <8> 국내의 상황도 마찬가지인데, 국내의 통신 환경은 세계적으로 비교해보아도 거의 세계 최고 수준이라고 할 수 있지만, 이는 국내의 도심 즉, 인구 밀집 지역만이 해당된다. 도심지역을 조금만 벗어나도 초고속 인터넷 서비스라는 말은 의미가 없는 것이 현실이다.
- <9> 국내의 지자체는 현재 KT 등과 같은 ISP에서 통신회선을 임대하여 자가 통신망 구축 및 서비스(예: BIS, 교통관리 등)망을 구축, 운용하고 있다. 따라서 매년 막대한 통신망 사용료를 지출하고 있는 실정이어서, 몇몇 지자체는 여기에 대한 대안으로 자가망 구축을 추진하고 있으며, 여기서 무선 메쉬 네트워크에 대한 검토가 활발히 진행되고 있다.
- <10> 무선 메쉬 네트워크 기술은 단순히 초고속 인터넷 서비스 같은 형태의 데이터 서비스에 국한되는 개념이 아닌 유비쿼터스 네트워크 지향의 토털 솔루션이다. 즉, 데이터 서비스가 가능함은 물론 이 구조를 이용하여 와이파이 네트워크(Wi-Fi Network), 셀룰러 네트워크(Cellular Network), 와이맥스 네트워크(WIMAX Network), 센서 네트워크(Sensor Network), Wireless Client 및 Wired Client를 위한 망 등의 다양한 종류의 네트워크와 연동이 가능하다.
- <11> 따라서 향후 통신망의 구조 설계에 매우 중요한 위치를 차지할 가능성이 높으며, 활용범위도 단순 데이터 서비스, public safety, 센서 네트워크, 홈 네트워크 등으로 매우 다양하고 사회 전반에 막대한 파급 효과가 있는 기술이다.
- <12> 한편, 해상에서는 해상 조난자의 효율적인 구조 활동을 실시하기 위해 신속하고 정확한 조난 및 안전통신 체계의 확립이 무엇보다도 긴요함을 인식하여 국제해사기구(IMO)를 중심으로 전세계 해상 조난 및 안전 통신 제도(Global Maritime Distress and Safety System:GMDSS)를 개발하여 시행하고 있다.
- <13> 이러한 GMDSS에 따라 국제 항해에 종사하는 300톤이상의 모든 선박들은 필수적으로 무선 통신 및 위성 통신기술을 활용한 중/단파 통신단말기, 초단파 통신단말기, 인마셋(Inmarsat) 위성통신 단말기, 항해정보수신기, 위성 비상 위치 지시기, 레이더 트랜스 폰더 및 양방향 초단파 무선전화기 등을 장착해야 한다.
- <14> 한편, MVSAT(Maritime Very Small Aperture Terminal)은 기존 선박 통신의 대명사인 인마셋(INMARSAT)을 대신할 차세대 선박용 초고속 통신 위성시스템으로써, 최대 전송속도가 1Mbps로 육상수준의 초고속 통신 속도를 제공하고 월 정액제로 무제한 통신서비스를 이용할 수 있어 선원이나 여행객들이 해상의 선박 내에서 육상에서처럼 인터넷 서핑이나 메신저 서비스, 실시간 방송 시청 등 초고속 인터넷 서비스를 이용할 수 있도록 하고 있다.
- <15> 이러한 MVSAT에서는 선박에 소형의 위성 안테나를 설치하면, 인공 위성을 통해 지상 또는 선박과 선박간에 데이터, 음성 및 인터넷 서비스를 주고 받을 수 있게 한다.
- <16> 이와 같이 GMDSS나 MVSAT 등을 장착하고 있는 선박들이 해상에서 인공 위성을 통해 지상 또는 다른 선박과의 통신이 가능하지만, GMDSS나 MVSAT의 기술적 한계를 극복함으로써 선박과 선박간 혹은 선박과 지상간의 더욱 다양한 실시간 정보 교환과 해상 통신의 안정성을 위해 보다 다양한 방식의 해상 통신 기술이 요구되고 있다.
- <17> 특히, 상기한 바와 같이 무선 메쉬 네트워크는 자체의 망 유연성 때문에 해상 통신에 매우 적합하므로 미래의

해상 통신 기술로서의 발전 가능성이 매우 높은 기술이라 할 수 있다. 그러나, 기존의 무선 메쉬 네트워크 기술을 해상 네트워크에 그대로 적용하기에는 기술적인 문제점이 있다.

<18> 특히, 해상에서의 메쉬 네트워크 노드로 사용될 선박은 고정되어 있지 않고 이동하는 경우가 대부분이므로 이동하는 선박들로 구성되는 메쉬 네트워크가 이동한다는 점이다.

<19> 따라서, 기존의 무선 메쉬 네트워크 기술을 해상의 상황과 환경에 적합하도록 하는 기술이 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<20> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 해상의 선박 간 무선 네트워크를 구성하여 선박 간 통신을 원활하게 할 뿐만 아니라 네트워크 내 모든 선박의 인터넷 접속이 가능하도록 하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치 및 그 시스템과 그 네트워크 구성 방법을 제공한다.

과제 해결수단

<21> 이러한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 하나의 특징에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치는,

<22> 선박에 탑재되어 상기 선박이 해상용 무선 메쉬 네트워크를 구성하는 선박용 메쉬 네트워크 노드로 동작하도록 제어하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치로서,

<23> 위성 안테나를 통해 외부와 위성 통신을 수행하는 위성 통신부; 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드와의 RF 통신을 수행하는 RF(Radio Frequency) 통신부; 상기 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치의 외부와의 통신 경로를 상기 위성 통신부 및 상기 RF 통신부 중 하나로 설정하는 스위칭부; 및 상기 위성 통신부를 통해 수신하는 위성 신호와 상기 RF 통신부를 통해 수신하는 RF 신호에 기초하여 판단되는 통신 상태에 따라 상기 스위칭부를 제어하여 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드와의 통신 경로를 설정하는 제어부를 포함한다.

<24> 본 발명의 다른 특징에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템은,

<25> 해상에서 선박으로 구성되는 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템으로서,

<26> 외부와의 위성 통신 및 RF 통신이 가능한 선박으로 구성되는 적어도 하나의 선박용 메쉬 네트워크 노드; 및 상기 선박용 메쉬 네트워크 노드에 해당하는 선박 내에 위치하며, 상기 선박용 메쉬 네트워크 노드와 무선 접속되는 선박 내 네트워크를 포함하며, 상기 선박용 메쉬 네트워크 노드는 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드의 이동으로 인한 상기 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템에서의 이탈이 감지되는 경우 상기 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템의 자동 구성을 수행하는 것을 특징으로 한다.

<27> 본 발명의 또 다른 특징에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 구성 방법은,

<28> 상기 해상용 무선 메쉬 네트워크가 외부와의 위성 통신 및 RF 통신이 가능한 선박으로 구성되는 적어도 하나의 선박용 메쉬 네트워크 노드를 포함하며, a) 상기 선박용 메쉬 네트워크 노드 중 적어도 하나가 지상에 형성되어 있는 무선 메쉬 네트워크 노드에 상기 위성 통신 또는 RF 통신을 통해 무선 접속되는 단계; 및 b) 상기 선박용 메쉬 네트워크 노드들이 상기 위성 통신 또는 RF 통신을 통해 상호 무선 접속되는 단계를 포함한다.

효 과

<29> 본 발명에 따르면, 해상의 선박 간 무선 네트워크를 구성하여 선박 간 통신을 원활하게 할 수 있도록 한다.

<30> 또한, 해상의 선박 간 무선 네트워크 내 모든 선박의 인터넷 접속이 가능하도록 한다.

<31> 또한, 해상에서 지상과의 원활한 정보 교환이 가능한 진정한 의미의 유비쿼터스 환경을 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<32> 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.

- <33> 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.
- <34> 본 명세서에서 메쉬 노드(Node)는 메쉬 라우터(Mesh Router), 기지국(Base Station, BS), 접근점(Access Point, AP), 무선 접근국(Radio Access Station, RAS), 노드B(Node B), 송수신 기지국(Base Transceiver Station, BTS), MMR(Mobile Multihop Relay)-BS 등을 지칭할 수도 있고, 메쉬 라우터, 접근점, 무선 접근국, 노드B, 송수신 기지국, MMR-BS 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.
- <35> 이제 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템에 대해 상세하게 설명한다.
- <36> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.
- <37> 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템(이하 "해상용 무선 메쉬 네트워크"라 함)은 해상에 위치하는 선박들(10, 20, 30, 40)을 선박용 메쉬 네트워크 노드로 하여 구성된다.
- <38> 지상에는 지상의 메쉬 네트워크 노드(60)를 포함하여 다수의 메쉬 네트워크 노드들이 무선 메쉬 네트워크를 구성하고 있다.
- <39> 해상에서는 선박(10) 내에 탑재된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(100)가 지상의 메쉬 네트워크 노드(60)와의 무선 통신을 통해 선박용 네트워크 노드를 형성한다.
- <40> 선박용 네트워크 노드를 가지는 선박(10)의 주변에 위치하는 다른 선박들(20, 30, 40)은 내부에 탑재된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치들(도시하지 않음)을 통해 선박(10)의 선박용 네트워크 노드와의 통신을 통해 각각 선박용 네트워크 노드를 형성함으로써, 지상의 메쉬 네트워크 노드(60)에 접속되는 선박(10)이 다른 선박용 네트워크 노드(20, 30, 40)와 해상용 무선 메쉬 네트워크를 구성할 수 있다. 따라서, 해상용 무선 메쉬 네트워크를 형성하는 선박들간은 물론 지상의 인프라에 접속이 가능하게 되어 지상과의 정보 교환이 더욱 원활해진다.
- <41> 또한, 선박(10)에서와 같이, 대형 선박의 경우에는 선박 내에 네트워크(50)가 형성되는 경우가 많다. 따라서, 선박(10) 내의 네트워크(50)가 선박용 네트워크 노드를 형성하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(100)에 접속되어 마찬가지로 선박(10) 내의 네트워크(50) 또한 해상용 무선 메쉬 네트워크에 속하는 다른 선박(20, 30, 40)은 물론 지상의 인프라에 연동이 가능해진다.
- <42> 한편, 해상에서의 선박들(10, 20, 30, 40)은 해상에서의 이동이 필수적이므로, 선박용 네트워크 노드를 가지는 선박들(10, 20, 30, 40)에 의해 구성되는 해상용 무선 메쉬 네트워크는 해상을 떠다니는 구조가 된다. 즉, 해상용 무선 메쉬 네트워크는 그 자체가 이동하는 특징을 가지게 된다.
- <43> 따라서, 해상용 무선 메쉬 네트워크를 형성하는 선박용 메쉬 네트워크 노드들은 주변의 선박용 메쉬 네트워크 노드들과의 통신 상태를 계속 체크하고 있어야 한다.
- <44> 예를 들어, 첨부한 도 3에 도시된 바와 같이, 선박(20)의 해상에서의 이동으로 인해 선박(10)과의 사이에 섬과 같은 장애물(200)로 인해 통신 장애가 발생하는 경우, 선박(20)과 선박(10)은 기존의 해상용 무선 메쉬 네트워크 상에서의 경로(P1)를 폐쇄하고, 다른 선박용 메쉬 네트워크 노드(30)를 통한 새로운 경로(P2)를 자동으로 구축하여야 한다.
- <45> 또한, 첨부한 도 4에 도시된 바와 같이, 선박(20)의 해상에서의 이동으로 인해 선박(20)이 선박(10, 30)과 떨어져서 통신이 불가능해지면 선박(20)이 기존의 해상용 무선 메쉬 네트워크에서 이탈하는 결과가 되므로, 이 경우 선박(10, 30, 40)은 서로간의 무선 통신을 통해 선박(20)을 제외한 새로운 해상용 무선 메쉬 네트워크를 형성해야 한다. 이 경우, 선박(10, 30, 40)에 탑재되는 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(100)는 선박(20)에 탑재된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(도시하지 않음)와의 무선 통신을 통해 선박(20)이 이동하여 점차적으로 멀어지는 것을 감지하고 기존의 해상용 무선 메쉬 네트워크 내에 속한 메쉬 네트워크 노드들을 통한 새로운 해상용 무선 메쉬 네트워크를 재형성한다.
- <46> 한편, 첨부한 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치를 통해 형성되는 해상용 무선 메쉬 네트워크를 통하면 해상용 무선 메쉬 네트워크에서도 비면허 소출력 통신만으로 멀티 홉을 통해 통신 커버리지를 지상의 인프라까지 확장할 수 있다. 즉, 도 5를 참조하면 선박(330)이 지상의 메쉬 네트워크 노드(400)와 직접 통신을 하는 경우에는 원거리 통신에 의한 품질 열화가 발생할 수 있어 고품질의 통신을 제공하기가 어렵지만, 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크를 형성하는 선박용 메쉬 네트

워크 노드들(300, 310, 320)을 이용하여 멀티 홉 통신을 수행하면 기존의 점대 다점의 무선 통신보다 작은 전력만으로 통신 커버리지를 확장하게 되며, 또한 원거리 통신에 의한 품질 열화를 소 전력만으로도 극복할 수 있다.

- <47> 이하, 상기한 바와 같은 해상용 무선 메쉬 네트워크를 형성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치에 대해 설명한다.
- <48> 상기한 도 2 내지 도 5를 참조하여 설명한 바와 같이, 해상용 무선 메쉬 네트워크는 복수의 선박용 메쉬 네트워크 노드들로 구성되고, 복수의 선박용 메쉬 네트워크 노드들은 각각 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치를 포함한다. 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치는 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드에 있는 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치와 상호간에 RF(Radio Frequency) 통신 또는 위성 통신을 수행할 수 있다.
- <49> 본 발명의 실시예에 따라 구성되는 해상용 무선 메쉬 네트워크의 구조는 복수의 형태로 구성될 수 있다.
- <50> 하나의 예로, 도 2에서의 선박(10)이 RF 통신을 통해 지상의 메쉬 네트워크 노드(60)에 무선 접속되고, 선박(10, 20, 30, 40)으로 이루어지는 해상용 무선 메쉬 네트워크는 RF 통신을 통해 상호간에 무선 접속되도록 구성될 수 있다.
- <51> 다른 예로, 선박(10, 20, 30, 40)으로 이루어지는 해상용 무선 메쉬 네트워크가 모두 위성 통신을 통해 지상의 메쉬 네트워크 노드(60)에 접속되는 동시에 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드들간에 무선 접속되도록 형성할 수 있다.
- <52> 또한, 선박(10, 20, 30, 40)으로 이루어지는 해상용 무선 메쉬 네트워크가 RF 통신 또는 위성 통신을 통해 지상의 메쉬 네트워크 노드(60)에 접속되는 동시에 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드들간에 무선 접속되도록 형성할 수 있다.
- <53> 이하에서는 선박용 메쉬 네트워크 노드가 RF 통신 또는 위성 통신을 통해 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드와 무선 접속되도록 하는 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치에 대해 설명한다.
- <54> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치의 블록도이다.
- <55> 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치는 위성 통신부(110), RF 통신부(120), 제어부(130), 스위칭부(140) 및 데이터 송수신부(150)를 포함한다.
- <56> 위성 통신부(110)는 위성 안테나(111)를 통해 수신한 위성 신호를 복조하여 스위칭부(140)로 출력하고, 스위칭부(140)로부터 출력되는 신호를 받아 위성 신호로 변조하여 위성 안테나(111)를 통해 송신한다.
- <57> RF통신부(120)는 RF 안테나(121)를 통해 수신한 RF 신호를 복조하여 스위칭부(140)로 출력하고, 스위칭부(140)로부터 신호를 받아 RF 신호로 변조하여 RF 안테나(121)를 통해 송신한다.
- <58> 제어부(130)는 위성 통신부(110)와 RF 통신부(120)로부터 신호를 받아서 해상용 무선 메쉬 네트워크를 형성하기 위해 선박용 메쉬 네트워크로 동작하기 위한 통신 방식을 결정한다. 이때, 통신 방식의 결정은 위성 통신부(110)와 RF 통신부(120)로부터 채널 추정 정보 및 통신 신호를 전달받고, 전달받은 채널 추정 정보 및 통신 신호를 기초로 하여 위성 통신 상태 및 RF 통신 상태를 판단하여 통신 방식을 결정한다. 이 때, 통신 방식의 결정은 통신 신호의 파일럿 신호를 이용할 수도 있다.
- <59> 제어부(130)가 위성 통신 상태 및 RF 통신 상태를 판단하는 방법으로는 BER(Bit Error Rate), SNR(Signal to Noise Ratio), SINR(Signal to Interference Noise Ratio), SIR(Signal to Interference Ratio), RSSI(Received Signal Strength Indication), throughput, CIR(Carrier to Interference Ratio), CINR(Carrier to Interference Noise Ratio), CNR(Carrier to Noise Ratio) 등의 통신 상태를 나타내는 값을 사용할 수 있다. 이와 같은 통신 상태를 나타내는 값은 본 발명이 속하는 기술분야의 전문가에게 공지된 변수이므로 구체적인 각 변수의 설명은 생략한다.
- <60> 제어부(130)는 통신 상태를 나타내는 값을 사용하여 판단되는 위성 통신 상태 및 RF 통신 상태 중에서 상대적으로 우수한 성능을 가지는 통신 상태에 해당하는 통신 방식을 결정한다. 그러나, 본 발명의 실시예에서는 해상용 무선 메쉬 네트워크를 형성하는 선박용 메쉬 네트워크 노드들에서는 RF 통신이 가능하다면 RF 통신부(120)를 통하여 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드들과 통신을 수행하는 것이 바람직하다.
- <61> 스위칭부(140)는 제어부(130)에서 결정된 통신 방식에 따라, 위성 통신부(110) 또는 RF 통신부(120)의 입출력

신호를 데이터 송수신부(150)와 연결한다.

- <62> 한편, 상기한 위성 통신을 수행하는 위성 통신부(110)와 RF 통신을 수행하는 RF 통신부(120)가 듀플렉서, 채널 추정 수단, 복조 수단, 변조 수단 등을 구비하여 해당하는 통신을 수행하는 내용에 대해서는 이미 잘 알려져 있으므로 여기에서는 상세한 설명을 생략한다.
- <63> 한편, 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크는 해상에서 이동하는 구조를 가지므로, 제어부(130)는 위성 통신부(110) 또는 RF 통신부(120)를 통해 수신되는 신호를 사용하여 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드들이 이동하여 기존의 해상용 무선 메쉬 네트워크를 이탈하는지에 대해 계속 감시하여야 한다. 만약 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드가 해상에서의 이동으로 인해 기존의 해상용 무선 메쉬 네트워크를 이탈하는 경우에는 해당 선박용 메쉬 네트워크 노드를 제외하고 인접한 다른 선박용 메쉬 네트워크 노드들을 통해 새로운 경로의 해상용 무선 메쉬 네트워크를 구성하여야 한다.
- <64> 또한, 데이터 송수신부(150)에는 도 2에 도시한 바와 같은 선박 내 네트워크(50)에서의 무선 랜과 같은 국부의 무선 통신을 제공하는 장치(도시하지 않음)가 더 구비될 수 있다. 따라서, 선박 내 네트워크(50) 내에 있는 여러 단말들은 데이터 송수신부(150)를 통해서 위성 통신부(110) 또는 RF 통신부(120)에 접속되어 해상용 무선 메쉬 네트워크를 통해서 지상의 인프라에 접속될 수 있다.
- <65> 도 7은 도 6에 도시된 제어부(130)의 상세 블록도이다.
- <66> 도 7에 도시된 바와 같이, 제어부(130)는 위성 통신 상태 판단부(131), RF 통신 상태 판단부(132), 통신 방식 결정부(133), 이탈 감지부(134) 및 경로 갱신부(135)를 포함한다.
- <67> 위성 통신 상태 판단부(131)는 위성 통신부(110)로부터 수신하는 위성 신호를 바탕으로 RSSI와 같은 통신 상태를 나타내는 값을 측정하여 통신 방식 결정부(133)로 출력한다.
- <68> RF 통신 상태 판단부(132)도 RF 통신부(120)로부터 수신하는 RF 신호를 바탕으로 RSSI와 같은 통신 상태를 나타내는 값을 측정하여 통신 방식 결정부(133)로 출력한다.
- <69> 통신 방식 결정부(133)는 위성 통신 상태 판단부(131)로부터 받은 통신 상태를 나타내는 값과 RF 통신 상태 판단부(132)로부터 받은 통신 상태를 나타내는 값을 수신하여 각각 비교한 후, 통신 상태가 상대적으로 보다 우수한 통신 방식을 결정하여 결정된 통신 방식을 스위칭부(140) 및 이탈 감지부(134)로 출력한다.
- <70> 이탈 감지부(134)는 통신 방식 결정부(133)에 의해 결정된 통신 방식으로 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드와의 통신을 수행하는 동안 해당 선박용 메쉬 네트워크 노드와 통신하는 신호의 상태를 계속 감시하고, 감시 중에 해당 선박용 메쉬 네트워크 노드가 이동하여 기존의 해상용 무선 메쉬 네트워크를 이탈하는 것을 감지한다. 이와 같이 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드의 이동으로 인한 해상용 무선 메쉬 네트워크의 이탈을 감지하는 방법으로는 여러 가지의 방법이 있을 수 있으며, 예를 들면 통신 방식 결정부(133)에 의해 결정된 통신 방식이 RF 통신 방식이어서 RF 통신부(120)를 통해 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드와 신호를 주고 받을 때, 이탈 감지부(134)는 RF 통신부(120)로부터 계속 신호를 수신하고, 수신되는 신호의 세기 등이 점차적으로 감소하는 형태를 나타내는 경우, 이를 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드의 이동으로 보고, 해당 신호가 임계값 이하로 떨어지는 경우에 해당하는 선박용 메쉬 네트워크 노드의 이탈로 감지할 수 있다.
- <71> 경로 갱신부(135)는 이탈 감지부(134)에 의해 인접한 선박용 메쉬 네트워크 노드의 해상용 무선 메쉬 네트워크로부터의 이탈이 감지되는 경우 해당하는 선박용 메쉬 네트워크 노드를 제외하고 인접한 새로운 선박용 메쉬 네트워크 노드를 통한 새로운 경로로의 갱신을 수행한다.
- <72> 이하, 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치를 이용하여 선박간의 통신을 수행하는 방식에 대해 설명한다.
- <73> 먼저, 선박간에 통신을 수행하는 통신 방식으로는 크게 해상용 무선 메쉬 네트워크는 물론 해상용 무선 메쉬 네트워크를 통해 접속되는 지상의 무선 메쉬 네트워크로 형성되는 기존의 인프라 망과 상호 연동되어 통신을 수행하는 간접 통신 방식과, 선박과 선박이 직접 통신 경로를 통해 직접 통신을 수행하는 직접 통신 방식이 있다.
- <74> 도 8 내지 도 11을 참조하여 간접 통신 방식의 예에 대해 설명한다. 간접 통신 방식에서는 선박들, 예를 들어 두 선박이 기존의 인프라 망과 연동되므로, 두 선박의 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치들간에 교류되는 정보는 인터넷과 같은 기존의 인프라 망을 걸쳐 송수신된다.

- <75> 도 8을 참조하면, 제1 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(510)와 제2 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(610)가 채널(700)로부터 채널의 상태를 피드백받아서 제1 선박과 제2 선박에서의 채널 상태가 모두 RF 통신을 통한 무선 메쉬 네트워크로의 접근이 불가능하여 무선 메쉬 네트워크를 통한 직접적인 통신이 어려운 경우, 위성 통신을 통해 기존의 인프라 망에 연결된다. 즉, 제1 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(510)와 제2 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(610)가 모두 위성 안테나(111, 111')를 사용한 위성 통신을 통해서 채널(700)에 접속되어 채널(700)을 통한 간접 통신 방식으로 상호간에 통신을 수행한다.
- <76> 여기서, 채널(700)로부터 채널의 상태를 피드백받아서 채널 상태를 판단하는 것은 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(510, 610)가 내부에서 제어부(130)가 위성 통신부(110)와 RF 통신부(120)로부터 신호를 받아서 각각의 통신 상태를 판단하는 것과 동일하게 판단할 수 있다. 또는, 채널(700)의 특징 상 채널의 상태 정보를 채널 피드백으로 제공하는 것이 가능하다면 이를 이용하여 각 채널의 상태를 판단하는 것도 가능하다.
- <77> 도 9를 참조하면, 제1 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(520)와 제2 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(620)가 채널(700)로부터 채널의 상태를 피드백받아서 판단한 결과, 제1 선박에서의 채널 상태는 RF 통신을 통한 무선 메쉬 네트워크로의 접근이 가능하지만, 제2 선박에서의 채널 상태는 RF 통신을 통한 무선 메쉬 네트워크로의 접근이 불가능하여 위성 통신을 통해 기존의 인프라 망에 연결되는 경우이다. 즉, 제1 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(520)는 RF 안테나(121)를 사용한 RF 통신을 통해서 채널(700)에 접속되지만, 제2 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(620)는 위성 안테나(111')를 사용한 위성 통신을 통해서 채널(700)에 접속되어 채널(700)을 통한 간접 통신 방식으로 상호간에 통신을 수행한다.
- <78> 도 10을 참조하면, 제1 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(530)와 제2 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(630)가 채널(700)로부터 채널의 상태를 피드백받아서 판단한 결과, 제1 선박에서의 채널 상태는 RF 통신을 통한 무선 메쉬 네트워크로의 접근이 불가능하여 위성 통신을 통해 채널(700)로의 접근이 가능하지만, 제1 선박에서의 채널 상태는 RF 통신을 통한 무선 메쉬 네트워크로의 접근이 가능한 경우이다. 즉, 제1 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(530)는 위성 안테나(111)를 사용한 위성 통신을 통해서 채널(700)에 접속되지만, 제2 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(630)는 RF 안테나(121')를 사용한 RF 통신을 통해서 채널(700)에 접속되어 채널(700)을 통한 간접 통신 방식으로 상호간에 통신을 수행한다.
- <79> 도 11을 참조하면, 제1 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(540)와 제2 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(640)가 채널(700)로부터 채널의 상태를 피드백받아서 판단한 결과, 제1 선박과 제2 선박에서의 채널 상태가 모두 RF 통신을 통한 무선 메쉬 네트워크로의 접근이 가능하여 무선 메쉬 네트워크를 통한 직접적인 통신이 가능한 경우이다. 즉, 제1 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(540)와 제2 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(640)가 모두 RF 안테나(121, 121')를 사용한 RF 통신을 통해서 채널(700)에 접속되어 채널(700)을 통한 간접 통신 방식으로 상호간에 통신을 수행한다.
- <80> 이와 같이, 상기한 도 9 내지 도 11에서 선박에서 RF 통신을 통한 해상용 무선 메쉬 네트워크로의 접근이 가능하여 RF 통신을 통해 연결되는 인프라 망을 이용하여 선박간의 통신을 수행함으로써 종래의 위성 통신만을 사용함으로써 발생하는 과부하를 줄이는 것이 가능하다.
- <81> 다음, 도 12 및 도 13을 참조하여 직접 통신 방식의 예에 대해 설명한다. 직접 통신 방식에서는 선박들, 예를 들어 두 선박이 위성 통신 또는 RF 통신을 통해 직접 통신을 수행하는 것으로, 이러한 직접 통신은 선박과 선박 간 긴급 신호 또는 보안이 요구되는 정보를 전달하려는 경우에 적합하다.
- <82> 도 12를 참조하면, 제1 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(550)와 제2 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(650)가 채널(700)로부터 채널의 상태를 피드백받아서 판단한 결과, 제1 선박과 제2 선박간의 직접 통신을 위한 채널 상태가 모두 RF 통신을 통한 무선 메쉬 네트워크로의 접근이 불가능하여 무선 메쉬 네트워크를 통한 직접적인 통신이 어려운 경우, 위성 통신을 통해 상호간에 연결된다. 즉, 제1 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(550)와 제2 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(650)가 모두 위성 안테나(111, 111')를 사용한 위성 통신을 통해서 채널(700)에 접속되어 채널(700)을 통한 직접통신 방식으로 상호간에 통신을 수행한다.
- <83> 도 13을 참조하면, 제1 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(560)와 제2 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(660)가 채널(700)로부터 채널의 상태를 피드백받아서 판단한 결과, 제1 선박과 제2 선박에서의 채널 상태가 모두 RF 통신을 통한 상호간의 연결이 가능하여 RF 통신을 통한 직접적인 통신이 가능한 경우

이다. 즉, 제1 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(560)와 제2 선박에 장착된 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치(660)가 모두 RF 안테나(121, 121')를 사용한 RF 통신을 통해서 채널(700)에 접속되어 채널(700)을 통한 직접 통신 방식으로 상호간에 통신을 수행한다.

<84> 상기한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치를 통해 해상의 선박 간 해상용 무선 메쉬 네트워크를 구성하여 선박 간 통신을 원활하게 할 뿐 아니라 해상용 무선 메쉬 네트워크 내 모든 선박의 인터넷 접속이 가능하게 할 수 있다.

<85> 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.

도면의 간단한 설명

<86> 도 1은 일반적인 무선 메쉬 네트워크에 대한 개념도이다.

<87> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.

<88> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템에서, 선박의 이동으로 인한 통신 장애가 발생하는 경우 자동 망 구성의 예를 도시한 도면이다.

<89> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템에서, 선박의 이동으로 인한 해상용 무선 메쉬 네트워크에서 이탈에 따라 자동 망 구성의 예를 도시한 도면이다.

<90> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템에서의 멀티 홉 기능을 도시한 도면이다.

<91> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 장치의 블록도이다.

<92> 도 7은 도 6에 도시된 제어부의 상세 블록도이다.

<93> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템에서 간접 통신 방식의 예를 도시한 도면이다.

<94> 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템에서 간접 통신 방식의 다른 예를 도시한 도면이다.

<95> 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템에서 간접 통신 방식의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

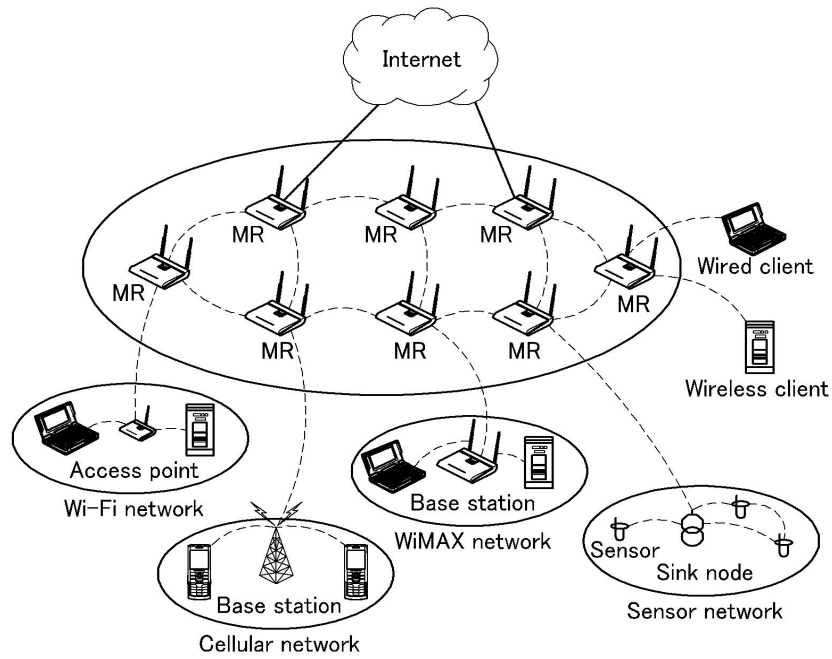
<96> 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템에서 간접 통신 방식의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

<97> 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템에서 직접 통신 방식의 예를 도시한 도면이다.

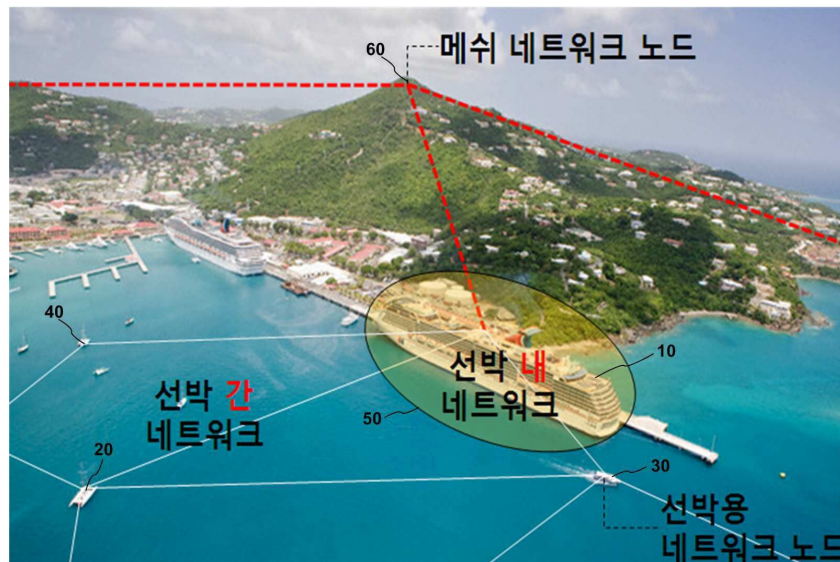
<98> 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 해상용 무선 메쉬 네트워크 시스템에서 직접 통신 방식의 다른 예를 도시한 도면이다.

도면

도면1



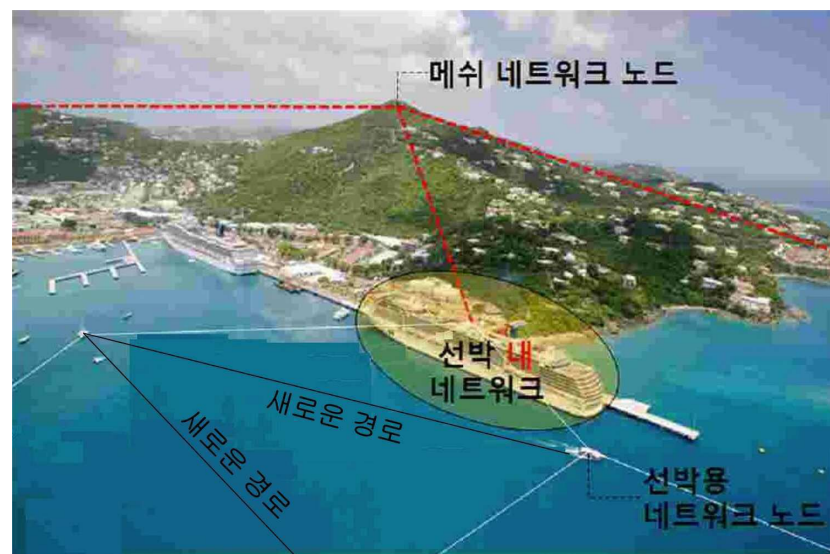
도면2



도면3



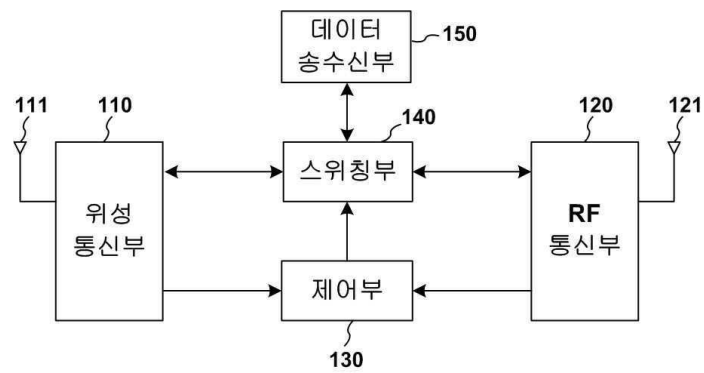
도면4



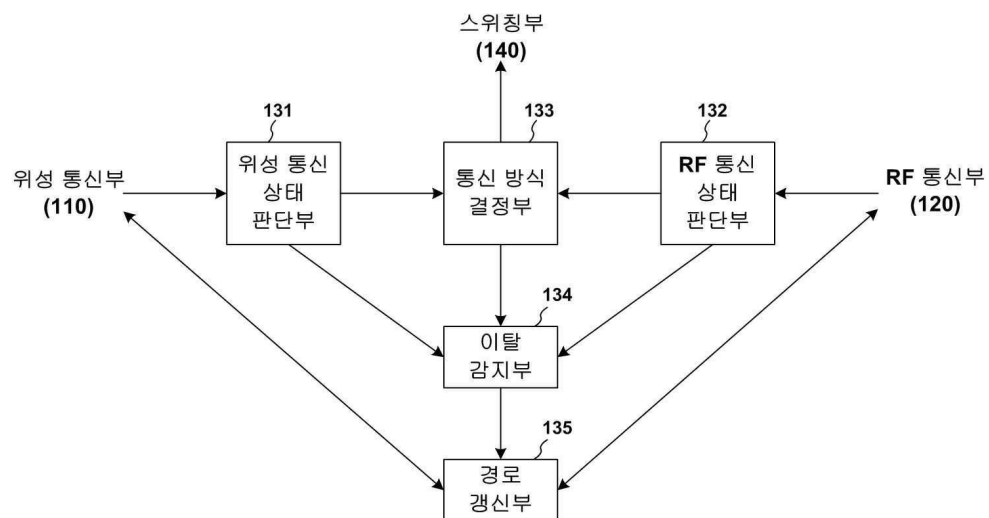
도면5



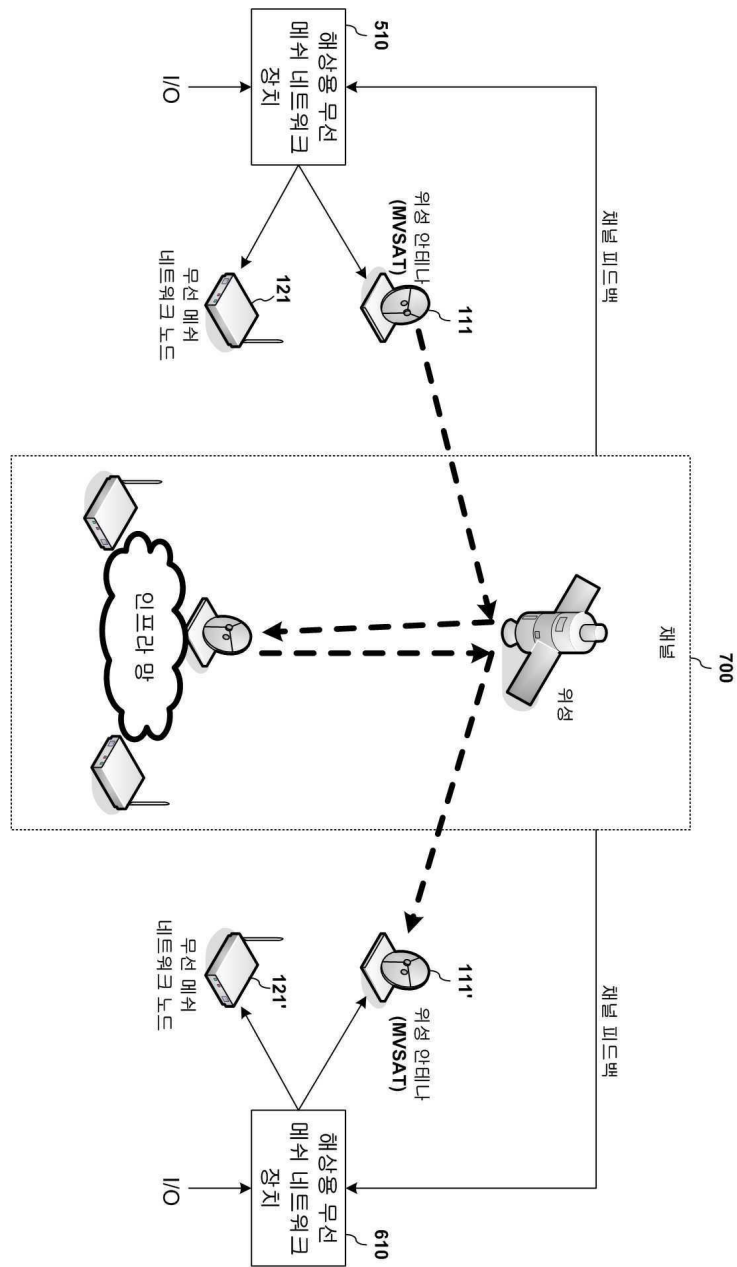
도면6



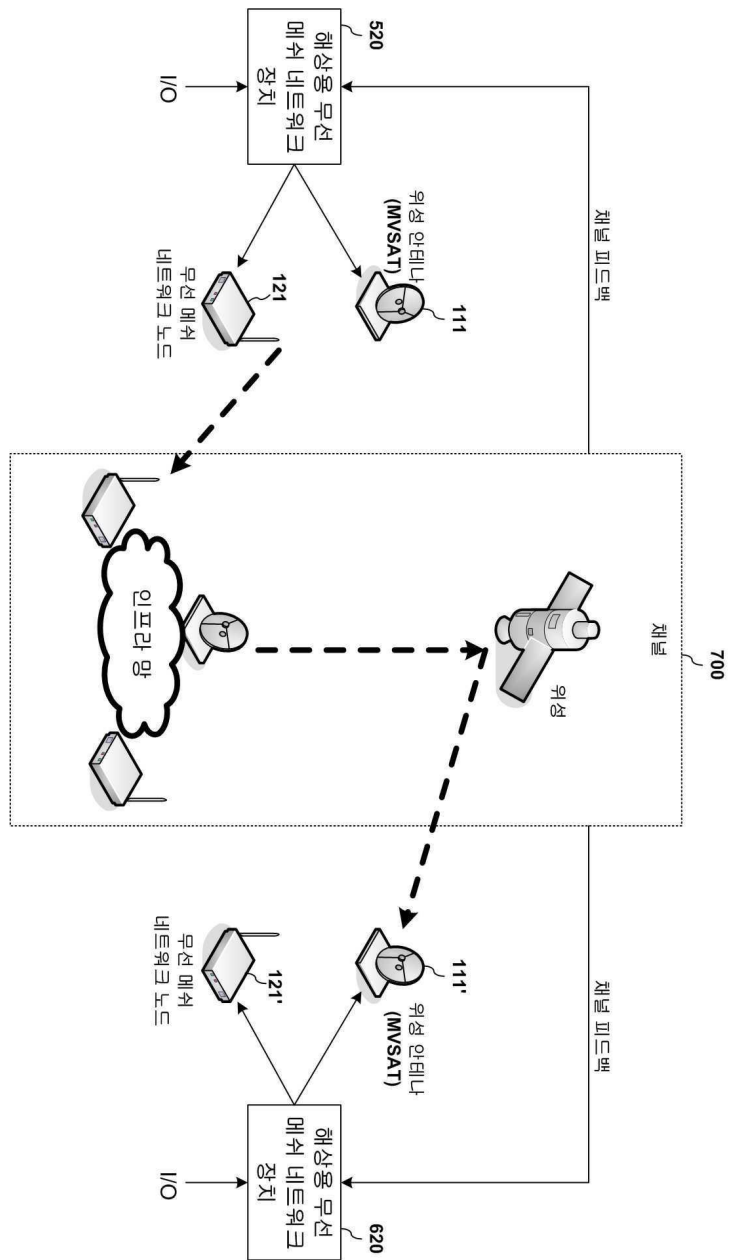
도면7



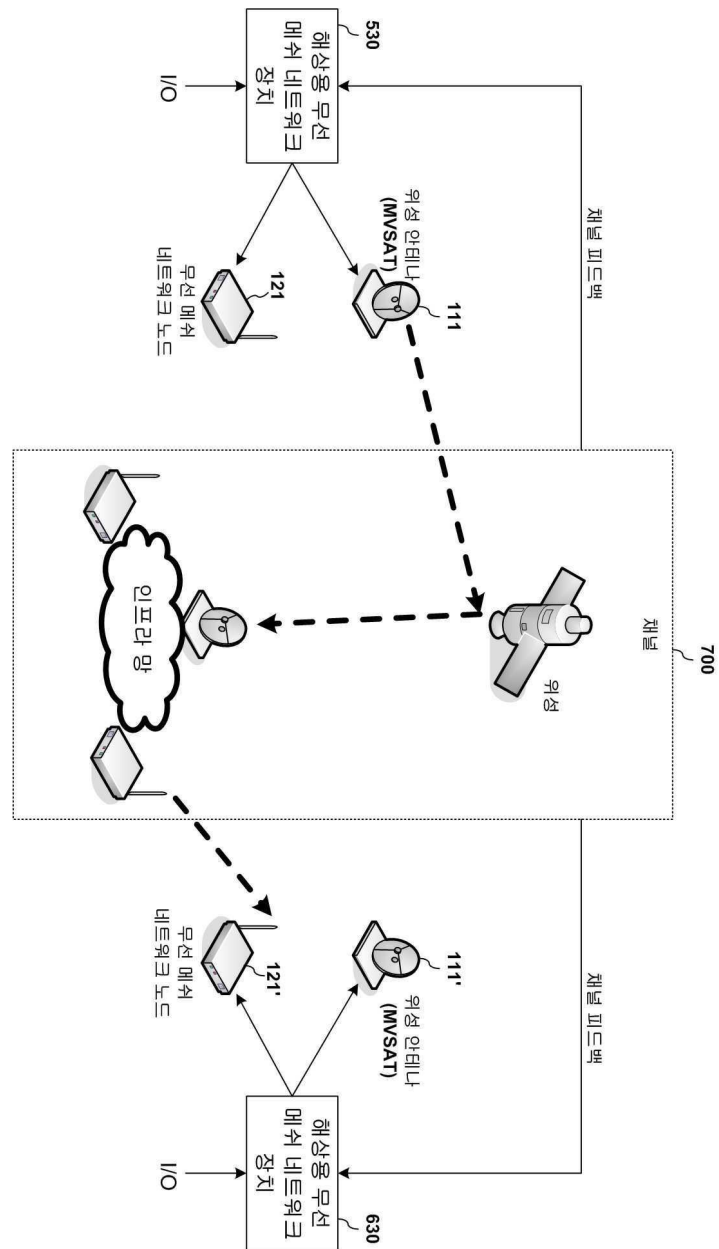
도면8



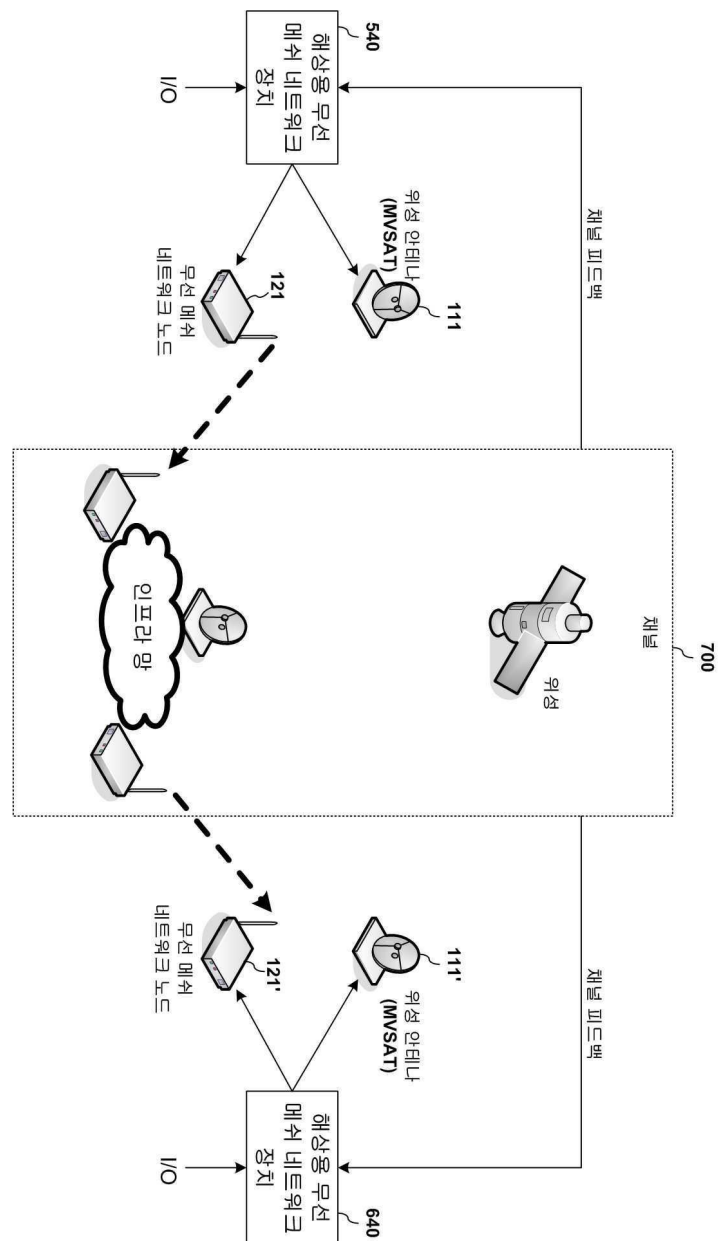
도면9



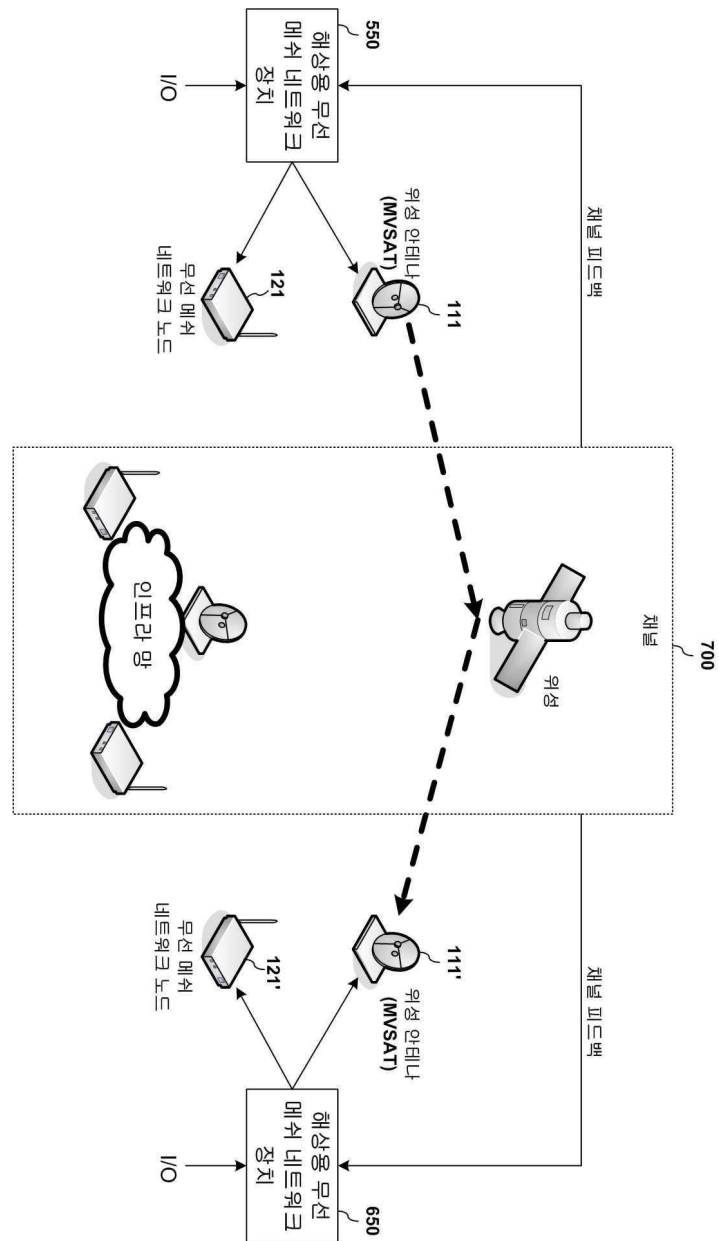
도면10



도면11



도면12



도면13

