

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2011년 10월 13일 (13.10.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/126215 A2

- (51) 국제특허분류:
G08G 1/0968 (2006.01) G08G 1/01 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/001381
- (22) 국제출원일: 2011년 2월 28일 (28.02.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2010-0032568 2010년 4월 9일 (09.04.2010) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION)** [KR/KR];
서울시 성북구 안암동 5가 1, 136-701 Seoul (KR).
- (72) 발명자: **강**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **강충구 (KANG, Chung Gu)** [KR/KR]; 서울시 성북구 안암동 1가 삼성 래미안아파트 110동 802호, 136-797 Seoul (KR).

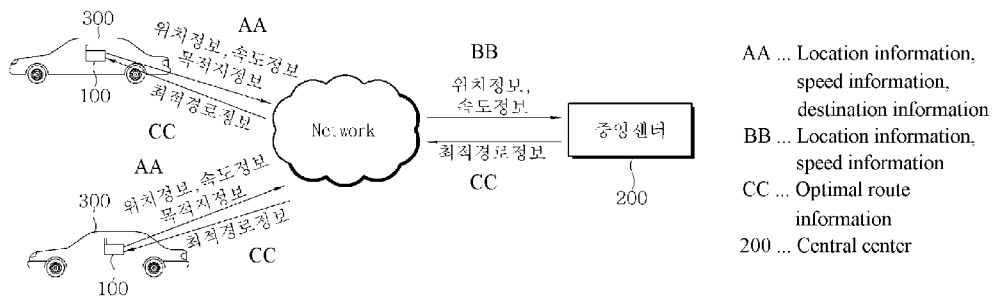
- (74) 대리인: **전종학 (JEON, Jong Hag)**; 서울시 강남구 역삼1동 642-6 성지3차빌딩 20층(대표:2009호), 135-717 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: TRAFFIC FLOW CONTROL AND DYNAMIC PATH PROVIDING SYSTEM LINKED WITH REAL-TIME TRAFFIC NETWORK STRUCTURE CONTROL BASED ON BIDIRECTIONAL COMMUNICATION FUNCTION-COMBINED VEHICLE NAVIGATION, AND METHOD THEREOF

(54) 발명의 명칭: 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 시스템 및 그 방법

[Fig. 3]



(57) Abstract: The present invention relates to a traffic flow control and dynamic path providing system linked with real-time traffic network structure control based on bidirectional communication function-combined vehicle navigation, and a method thereof, and more specifically, to a real-time traffic flow control and dynamic path providing (traffic control) system and method in which: location information, speed information, and destination information of vehicles are individually transmitted through a bidirectional communication function-combined vehicle navigation device (navigator), and a central center collects and processes said information to generate real-time traffic flow information on the overall traffic network; and the vehicles are dispersed in order to magnify efficiency of the traffic network, and the structure (the number of bidirectional variable traffic lanes, driving direction of the road, and opening/closing operation on the entrance and the exit) of the traffic network is dynamically controlled to minimize the average end-to-end vehicle running time, and at the same, optimal route information on individual vehicles is provided. Unlike the existing intelligent transport system which had to construct a separate device and a separate communication network to collect real-time traffic information, the present invention provides the system and the method, wherein: an interface of the existing wireless network is mounted on a vehicle navigation device to enable bidirectional communication; a central control center (central center) collects and processes necessary information, thereby magnifying the utility of the traffic network even without special investment in and management of facilities; and the average end-to-end running time of the individual vehicles is shortened.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를
별도 공개함 (규칙 48.2(g))

본 발명은 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세히는 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이션 장치(네비게이터)를 통해 차량의 위치정보, 속도정보 및 목적지 정보를 개별적으로 송신하고 중앙센터에서 이들 정보들을 수집하고 가공하여 교통망 전체의 실시간 교통흐름 정보를 생성한 후, 교통망의 효율성을 극대화할 수 있도록 차량을 분산시키면서 차량의 평균 종단간 운행 시간을 최소화할 수 있도록 교통망의 구조(양방향 가변차선의 수, 도로의 진행방향 및 입출구 개폐)를 동적으로 제어하면서 동시에 개별 차량에 대해서 최적 경로정보를 제공하는 실시간 교통 흐름제어 및 동적 경로 제공(교통제어) 시스템 및 방법에 대한 것이다. 기존의 지능형 교통 시스템에서는 실시간 교통 정보 수집을 위해 별도의 장치와 통신망을 구축해야 하는 것과는 달리, 본 발명은 차량용 네비게이션 장치에 기존 무선망의 인터페이스를 장착하여 양방향 통신이 가능하도록 하고 중앙 제어 센터(중앙 센터)에서 필요한 정보를 수집하고 처리함으로써 별도의 시설 투자와 관리 없이도 교통망의 효율성을 극대화하고 개별 차량의 평균 종단간 운행 시간을 단축시킬 수 있는 시스템 및 방법을 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 시스템 및 그 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 양방향 통신 기능과 GPS를 장착한 차량용 네비게이션 장치(네비게이터)를 이용하여 각 차량으로부터 위치 정보와 목적지 정보, 그리고 차량의 이동 속도 등을 하나 또는 다수의 중앙 센터에서 실시간으로 수집하여 전체 교통망의 흐름이 원활하도록(예를 들어, 개별 차량들의 평균 목적지 도달 시간을 최소화하도록) 개별 차량의 최적 경로를 동적으로 산출하여 제공하는 동시에 도로에 비치된 각종 교통제어 장치들에 통해 교통망 구조에 대한 제어를 수행함으로써 차량의 분산 및 교통흐름을 유도하는 실시간 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공(교통제어) 시스템 및 방법에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 차량의 급격한 증가에 따라 교통량도 증가하고 있는 추세인 반면, 이와 같은 교통량을 수용하기 위한 도로와 같은 기본 교통 인프라의 증가 및 확장은 상대적으로 느린 실정이다. 따라서, 교통품질이 저하되는 문제점이 있으며, 이를 해결하기 위해 지능적으로 교통을 통제하고자 하는 노력이 지속되고 있다.
- [3] 그 중 최근 시도되는 기술로서 ITS (Intelligent Transport Systems)가 있다. 상기 ITS는 도 1에 도시된 바와 같이 위치발신기(21)를 교차로의 신호등 또는 가로등(20)에 설치하고, 상기 위치발신기(21)는 차량(10)이 상기 위치발신기(21)에 근접하면 상기 차량(10)에 설치된 통신유닛(11)의 신호를 감지하여 중앙센터(30)에 차량통과 여부에 대한 정보를 송신하는 방식이 있다. 이후, 상기 중앙센터(30)는 복수의 위치발신기(21)에서 취합된 차량(10)의 통과여부 정보를 근거로 통과시간, 속도를 측정하여 해당 차량(10)이 통과한 도로의 교통상황을 상기 교통상황 정보로 생성한 후 상기 교통상황 정보에 따라 교통 신호등을 통제하여 차량흐름을 지능적으로 조절하는 기술이다.
- [4] 그러나, 이러한 중앙 센터(30)의 교통상황 정보에 대한 취합 방식 중 도 1과 같은 방식은 별도의 위치 발신기(21)를 설치하여 중앙 센터(30)와 통신 연결을 구축하는 별도의 인프라가 필요하여 이를 구축하고 관리하기 위해 상당한 비용이 소요된다. 예를 들어, 별도로 설치된 해당 장치의 동작 여부를 지속적으로 관리하고 필요시에는 이를 교체해야 하는 등의 유지 보수로 인한 경제적인 비용이 지속적으로 발생할 수 있다. 또한, 인접한 위치발신기(21)간의 주파수 간섭 및 중복 통신을 방지하기 위하여 인접한 위치 발신기(21)의 사용 주파수를 상이하게 구성(f1, f2)하여야 할 뿐 아니라 차량(10)에 대한 직접적 제어가 아니라 단순히 실시간 교통정보만을 수집하는 목적으로 사용되기

때문에 투자 및 관리 비용이 상대적으로 높은 것이 문제점이다. 더욱이, 실시간 정보 취합 방식이 아니기 때문에 차량(10)의 통과시간, 속도 등에 대한 정보를 산출하기 어려워 교통상황 정보의 갱신이 느려 교통상황 정보의 정확도가 높지 않은 문제점이 있다. 이와 같이 비콘을 이용한 교통 정보 취합 방식과 달리, 교통 정보 수집을 목적으로 하는 차량에 GPS를 장착하여 실시간 교통 정보를 취합하는 방식이 있다. 이 방식의 경우에도 교통 정보 수집용 차량의 분포와 이동 경로에 따라 수집할 수 있는 실시간 교통정보가 제한되기 때문에 정보의 정확도와 실시간성이 매우 떨어질 수 있다.

- [5] 한편, 최근 각종 차량에 GPS (Global Positioning System) 기반의 네비게이터가 장착되어 현재의 위치와 목적지 정보를 이용하여 개별 차량의 최단 경로를 안내해주는 시스템이 보편화되고 있다. 이 방식의 경우에는 실시간 교통 정보가 제공되지 않은 상태에서 지도(Map)에 의해 제공되는 교통망 정보를 이용하여 경로를 산출하기 때문에 교통 정체 등의 실시간 상황을 반영할 수 없는 단점이 있다.
- [6] 그러나, 각종 무선 통신 기술과 네트워크 인프라망의 발전과 더불어 차량에 장착되어 각종 교통상황 및 경로정보를 운전자에게 제공하는 네비게이션 장치의 보급이 보편화되면서, 이를 이용한 교통관련 시스템의 발전이 두드러지게 성장하고 있다. 상기 네비게이션 장치는 GPS를 이용한 단순 경로정보 제공 뿐 아니라 인터넷망 연결을 통한 각종 교통관련 웹서버에서 제공하는 방대한 교통관련 서비스 정보 및 DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 서비스와 같은 각종 멀티미디어 정보를 부가적으로 제공받을 수 있어 제공 서비스 특성에 용이하게 적응할 수 있는 확장성을 보장한다.
- [7] 이와 같은 네비게이션 기능의 발전과 더불어 최근 상기 네비게이션 장치가 지원하는 무선 통신 기능을 통해 교통정보를 제공하는 TPEG(The Transport Protocol Expert Group)이라는 교통 정보 기술의 표준 규격까지 등장하게 되었다.
- [8] 상기 TPEG을 적용한 네비게이션 장치는 기존의 네비게이션 장치에 저장된 지도정보에 목적지까지의 경로만을 고려하여 최단거리로만 안내하는 것을 넘어서, 상기 DMB 데이터 채널로 실시간 수신된 도로의 교통상황 정보를 반영하여 막히는 길을 피해 최종 목적지까지 최단거리 코스를 안내해주는 기술이다. 즉, 상기 TPEG을 적용한 네비게이션 장치는 기존 네비게이션 장치와 달리 주행 예정 도로의 교통상황과 소통 속도등을 운전자에게 제공하고, 자체적으로 운전자에게 제공하는 정보를 근거로 최단거리의 경로를 파악하여 운전자에게 안내하는 기술로서, 교통상황에 따른 가변적인 경로 선택을 통해 운전자의 운전 효율성 및 도로의 교통흐름 제어를 간접적으로 보상할 수 있는 효율적인 기술이다.
- [9] 상기 TPEG 기반 교통정보 서비스를 제공하는 중앙 센터는 이를 네비게이션 장치가 수신할 수 있는 방송국에 교통정보로 제공하여 해당 네비게이션 장치가 이를 이용할 수 있도록 한다.

- [10] 이때, 상기 중앙 센터가 상기 교통상황 정보를 획득하는 방식은 도 2에 도시된 바와 같이 차량(10)의 네비게이션 장치(12)에 포함되는 GPS 정보를 취합하여 생성하는 방식으로 구성된다. 이를 통해, 상기 중앙센터(30)는 상기 GPS 정보를 제공하는 차량(10)의 속도, 통과시간 등을 근거로 현재 교통상황 정보를 생성하여 네비게이션 장치(12)에 제공할 수 있다.
- [11] 그러나, 제공된 교통상황 정보를 기준으로 각 차량은 목적지까지 도달하기 위해 가장 효율적인 경로를 개별적으로 산출하게 되며, 이때 혼잡도가 높은 경로가 있을 경우에는 이를 우회하여 혼잡도가 낮은 경로로 유도하게 될 것이다. 이와 같이 개별 차량 별로 독립적인 경로 설정을 수행하게 되는 경우에 혼잡도가 낮은 경로로 차량들이 집중되는 경향을 보이게 되며, 이로 인하여 정확한 실시간 교통 정보가 제공된다고 하더라도 오히려 추가적인 혼잡도를 더 야기할 수 있는 문제점이 내재한다. 이와 같은 문제점은 이미 교통 이론학적인 측면에서 Brasses's Paradox라고 하여, 교통망에서 혼잡도가 낮은 새로운 경로가 추가로 만들어진다고 하더라도 전체적으로 종단간 지연시간이 더 늘어날 수 있다는 예가 잘 알려져 있다.
- [12] 따라서, 현재 교통흐름이 좋지 않은 특정 지역에 속한 복수의 차량에 설치된 TPEG 기반 네비게이션 장치는 전송받은 동일한 교통상황 정보를 근거로 혼잡도가 낮은 경로로 우회를 유도하게 될 것이며, 복수의 차량이 동시에 우회하는 결과를 초래하여 우회 경로 역시 짧은 시간 안에 교통이 정체될 수 있다. 이후, 우회경로의 정체가 중앙센터에서 산출되어 이에 대한 갱신된 교통상황 정보가 다시 상기 복수의 동일 차량의 네비게이션 장치에 송신되면, 우회한 차량의 네비게이션 장치는 갱신된 교통상황정보를 근거로 모두 동일한 갱신된 우회경로를 계산하여 표시하고 복수의 동일차량이 다시 반복하여 모두 갱신된 우회경로로 진입하기 때문에 정체가 해소되지 못하고 혼잡 대상 도로만 변경되는 Ping-Pong 현상이 발생할 수도 있다.
- [13] 또한, 상기와 같은 중앙센터로부터 제공된 교통상황 정보를 근거로 TPEG 네비게이션 장치가 최적의 경로를 제공하는 것과 유사한 방식으로, 운전자의 이동통신 단말기를 통해 교통관련 웹서버에 접속하여, 상기 웹서버가 이동통신 단말기로부터 차량의 목적지를 입력받아 직접 최적의 경로를 계산하여 최적 경로정보를 이동통신 단말기에 제공하는 방식이 존재한다.
- [14] 그러나, 이와 같은 이동통신 단말기를 통한 최적 경로 정보를 수신하는 방식도 TPEG 기반 네비게이션 장치의 문제점과 마찬가지로, 개별 차량 별로 독립적으로 최적 경로를 산출하기 때문에 동일한 목적지를 입력한 사용자에게 대해서 모두 동일한 최적경로를 제공하는 경향이 있을 것이다. 이로 인하여 상술한 Ping-Pong 현상이 발생하는 문제점이 있으며, 웹서버에 취합하는 교통상황 정보 역시 대부분 도 1 및 2의 내용을 근거로 산출되기 때문에 동일한 문제점을 포함하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [15] 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 별도의 교통 정보 수집 체계에 의존하지 않고, 개별 차량에 위치 및 속도 정보를 양방향 통신이 가능한(예를 들어, 와이브로와 같은 이동통신 서비스를 결합한) 네비게이션 장치를 통해 중앙센터로 전송한 후 이를 수집 및 가공하여 교통망에 대한 실시간 교통 정보를 확보하고, 또한 개별 차량에서 네비게이터를 통해 입력한 목적지 정보를 중앙센터로 전송한 후 이 목적지 정보와 전체적으로 수집된 실시간 교통 정보를 동시에 이용하여 모든 차량의 종단간 평균 운행시간이 최소화될 수 있도록 신호등 체계 등과 연계하여 교통망의 구조를 필요에 따라 유연하게 바꾸면서, 동시에 차량 흐름을 유도하기 위한 개별 차량의 경로 정보를 하향링크 통신 채널을 통해 해당 차량으로 전달하여 네비게이터를 통해 안내할 수 있는 시스템을 구현하는데 그 목적이 있다.
- [16] 본 시스템은 네비게이터에 결합된 양방향 통신 기능을 통해 실시간 교통정보와 더불어 개별 차량의 목적지 정보를 별도로 수집할 수 있기 때문에 주어진 교통망에서 실시간으로 최적의 교통 흐름을 확보하기 위한 교통망 구조(차량의 흐름 방향과 가변 차선 등과 같은 도로망의 용량이 결정되는 형태)와 개별 차량의 경로를 중앙에서 동시에 산출할 수 있으며, 또한 통신 기능을 통해 이 경로 정보를 개별 차량으로 송신하여 차량의 흐름을 제어함으로써 별도의 추가적인 도로 증설 없이도 기존 교통망의 용량을 보다 높게 활용하는데 목적이 있다.
- [17] 더하여, 본 발명은 상기 양방향 통신을 제공하는 네비게이션 장치를 통해 차량에 제공하는 최적 경로에 대한 정보를 상이하게 조절하여 혼잡 도로의 차량을 용이하게 분산시킬 수 있을 뿐 아니라, 이와 연계한 교통망의 구조를 동시에 변경할 수 있도록 하여 전체 교통망의 용량을 극대화함으로써 전체 교통망에서 운행되는 모든 차량의 평균 종단간 주행 시간을 단축시키는데 목적이 있다.
- [18] 이러한 목적지를 정확하게 알고 수행하는 중앙 집중적인 시스템 최적화 과정을 통해 최적 경로정보를 통해 우회한 차량들이 반복적으로 혼잡을 겪는 Ping-Pong 현상을 효과적으로 방지할 수 있는 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [19] 이외에도, 본 발명은 상기 양방향 통신을 제공하는 네비게이션 장치를 통해 수집된 정보를 이용하여 중앙에서 최적화된 정보를 이용하여 개별 차량에 대해 주요 도로의 입출구 통제와 교통의 흐름 방향을 가변적으로 제어하여(가변차선 포함) 교통망의 구조를 가상적으로 재구성하는 효과를 얻는데 그 목적이 있다.
- [20] 또한, 본 발명은 상기 양방향 통신을 제공하는 네비게이션 장치를 통해 차량별로 최적화 경로정보를 제공할 수 있을 뿐 아니라, 긴급 경로 배치가 요구되는 차량(예를 들어, 긴급 구호 차량)에 대해서 우선적인 경로를 확보할 수

있도록 다른 차량들의 운행을 부분적으로 제한함으로써 차량 종류별로 우선권 제어가 가능한 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

- [21] 본 발명은 개별 차량의 상기 양방향 통신을 제공하는 네비게이션 장치와 중앙센터의 정보 수집/가공 기능만을 이용하여 소프트웨어 중심으로 상기의 지능적 교통 시스템이 구현되므로 별도의 인프라를 구축하고 지속적인 유지보수가 요구되는 기존 교통 체계의 문제점을 해결하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [22] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 차량에 설치되어 GPS 수신을 통해 위치정보 및 속도정보를 획득하고, 사용자 입력을 근거로 목적지 정보를 생성하는 네비게이션 장치와 네트워크를 통해 연결된 중앙센터를 포함하는 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 시스템에 있어서, 네트워크를 통해 수신되는 교통망 구조 제어정보에 따라 교통 신호, 도로 방향 신호 그리고 양방향 가변 차선수 중 적어도 하나를 제어하는 교통망 구조 제어장치와; 복수의 상기 네비게이션 장치로부터 네트워크를 통해 위치정보와 속도정보 및 목적지정보를 수신 및 취합하고, 상기 취합된 정보를 이용하여 도로 진행방향의 선택적 가변이나 가변차선 변경 중 하나 이상을 통한 교통망 구조의 가변을 포함하는 교통 흐름 최적화 알고리즘을 수행하여 생성된 교통망 구조 제어정보를 상기 교통망 구조 제어장치에 전송하며, 상기 교통 흐름 최적화 알고리즘에 따른 교통망 구조가 반영된 최적 경로를 산출하여 상기 네비게이션 장치에 전송하는 중앙센터를 포함한다.
- [23] 이때, 상기 중앙센터는 각각의 네비게이션 장치에서 반복 수신되는 상기 위치정보 및 속도정보를 기반으로 미래 교통상황을 고려한 실시간 교통흐름 정보를 추출하고 이를 이용하여 최적화된 상기 교통망 구조 제어 정보를 갱신한 후 갱신된 상기 교통망 구조 제어정보를 상기 교통망 구조 제어장치와 상기 네비게이션 장치에 송신할 수 있다.
- [24] 또한, 상기 중앙센터는 교통망 전체에 대해 실시간 갱신되는 교통흐름 정보를 입력으로 하고 모든 차량의 평균 종단간 운행 시간이 최소화되도록 차선의 용량과 개별 차량의 최적 경로를 산출하는 교통흐름 최적화 알고리즘을 수행하여 상기 교통망 구조 제어 정보를 생성할 수 있다.
- [25] 더하여, 상기 중앙센터는 상기 네비게이션 장치가 장착된 차량의 우선권 등록정보를 상기 네비게이션 장치로부터 수신하며, 상기 중앙센터는 상기 우선권 등록정보를 근거로 긴급차량 또는 특정 경로에 진입 가능한 특수차량의 우선권 확보 요청이 수신되는 경우에 각 차량의 종류에 따라 기설정된 조건을 만족하는 최적 경로를 제공하면서 전체 교통망의 흐름을 최적화할 수 있는 상기 교통흐름 최적화 알고리즘을 수행하여 생성된 상기 교통망 구조 제어 정보를 근거로 상기 기설정된 조건을 만족하도록 상기 네비게이션 장치 및 교통망 구조

제어장치를 제어하여 교통망의 교통흐름, 교통량 또는 진행방향 중 적어도 하나를 제어할 수 있다.

- [26] 한편, 상기 중앙센터는 네트워크를 통해 상기 네비게이션 장치와 통신하여, 상기 네비게이션 장치가 포함된 차량정보, 상기 위치정보, 속도정보 및 목적지 정보를 수신하는 통신부와, 실시간으로 복수의 네비게이션 장치로부터 수신되는 위치정보 및 속도정보를 수집하여 교통흐름 정보를 생성하는 정보 수집부와, 상기 정보 수집부가 생성하는 교통흐름 정보를 실시간으로 갱신하여 저장하며, 경로정보 및 차량정보가 저장된 DB부와, 상기 네비게이션 장치로부터 수신된 상기 위치정보, 속도정보와 목적지 정보 및 기 생성된 경로정보를 통해 현재 교통흐름 및 미래 교통흐름이 고려된 교통흐름 정보로부터 최적화된 상기 교통망 구조 제어 정보를 생성하는 최적화부와, 상기 통신부가 수신한 차량정보를 근거로 상기 DB부에 저장된 차량정보와 비교한 후 필요시에 상기 차량정보에 해당하는 네비게이션 장치에 최적 경로를 표시하기 위한 상기 교통망 구조 제어 정보를 전송하는 분배부를 포함할 수 있다.
- [27] 또한, 상기 중앙센터는 사용자 단말기의 요청에 따라 상기 사용자 단말기의 사용자가 탑승한 대중교통 수단에 전송되는 상기 교통망 구조 제어 정보를 근거로 목적지 도착 예정시간 또는 예상 택시 요금에 대한 요금정보를 무선망을 통해 상기 사용자 단말기에 전송하거나, 대중교통에 대한 예약 서비스를 제공하는 대중교통 예약 시스템과 네트워크를 통해 연결되어 상기 대중교통 예약 시스템이 매개하는 사용자 단말기의 위치정보와 목적지 정보를 상기 교통흐름 최적화 알고리즘에 적용하여 목적지까지의 교통수단별 소요 시간, 요금 및 최적 경로가 포함된 대중교통 정보를 생성하고, 이를 상기 대중교통 예약 시스템을 통해 사용자 단말기에 제공하여 상기 대중교통 정보에 따라 예약이 이루어지도록 할 수 있다.
- [28] 더하여, 전체 교통망을 기설정된 섹터로 분할하여 각 섹터의 교통망을 관리하는 복수의 상기 중앙센터가 계층적으로 존재하는 경우 상기 중앙센터에서 취합하는 상기 섹터의 실시간 교통흐름 정보를 수신한 후 상기 교통흐름 최적화 알고리즘을 수행하여 상기 각 중앙센터마다 교통량을 할당하거나 인접 섹터간 상기 교통망의 구조가 상호 연계되도록 연결정보를 각 중앙센터에 전송하고 상기 교통량 또는 연결정보를 근거로 교통흐름 최적화 알고리즘이 수행되도록 상기 각 중앙센터를 제어하여 상기 전체 교통망을 관리하는 중앙집중 관리센터를 더 포함할 수 있다.
- [29] 또한, 상기 중앙센터는 상기 교통망 구조 제어 정보를 통해 각 차량에 대하여 최적 경로상의 가변차선 중 이용차선을 설정한 후 상기 네비게이션 장치에 전송하여, 상기 이용차선으로 차량을 유도할 수 있다.
- [30] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 차량에 설치된 네비게이션 장치와 네트워크를 통해 연결된 중앙센터를 포함하는 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름

제어 및 동적 경로 제공 방법은, 차량에 설치된 네비게이션 장치와 네트워크로 연결된 중앙센터를 통해서 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 방법으로, 상기 복수의 네비게이션 장치로부터 위치정보와 속도정보 및 목적지정보를 상기 네트워크를 통해 수신하는 제 1 단계; 상기 수신된 위치정보, 속도정보, 목적지 정보 및 기 생성된 경로정보를 통해 도로의 출입구 개폐, 도로 진행방향의 선택적 가변이나 가변차선 변경 중 하나 이상을 통한 교통망 구조의 가변을 포함하는 교통 흐름 최적화 알고리즘을 수행하여 생성된 교통망 구조 제어정보 및 상기 교통 흐름 최적화 알고리즘에 따른 교통망 구조가 반영된 상기 네비게이터 별 최적 경로를 생성하는 제 2단계; 및 교통망에 설치되어 교통 신호, 도로 방향 신호 그리고 양방향 가변 차선수 중 적어도 하나를 제어하는 교통망 구조 제어장치에 상기 생성된 교통망 구조 제어정보를 제공하고, 상기 네비게이션 장치에 상기 생성된 최적 경로를 전송하는 제 3단계를 포함한다.

발명의 효과

- [31] 본 발명은 상기 양방향 통신을 제공하는 네비게이션 장치를 통해 중앙 센터로 보고되는 차량의 위치정보 및 속도정보를 수집하고 가공하여 교통망의 실시간 교통 정보를 획득할 수 있기 때문에, 기존과 같은 별도의 실시간 교통정보 수집 및 배분 체계에 의존하지 않아도 되므로 이를 위한 초기 투자 및 유지 보수에 필요한 경비를 절감할 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 상기 양방향 통신을 위해 WiBro와 같이 이미 구축된 기존 이동통신망을 활용하고, 별도의 위치발신기와 같은 추가장비 없이 상기 네비게이션 장치를 차량에 장착하는 것만으로 시스템 구축이 이루어지므로 시스템 구축 및 관리 비용을 절감하는 효과가 있다.
- [32] 본 발명에 따르면, 주어진 교통망의 용량에 대해서 모든 차량의 종단간 평균 운행 시간이 최소화될 수 있도록 각 도로의 구조(가변차선 또는 도로의 진행방향 등)와 개별 차량의 경로를 동시에 산출함으로써 주어진 교통망의 용량을 최대한 활용할 수 있으며, 이를 통해 별도의 교통망 증설 없이도 교통망의 실질적인 용량을 극대화하여 교통 체증을 감소시킬 수 있다.
- [33] 본 발명을 통해 중앙집중적으로 최적화된 교통흐름 제어 결과에 따라 보다 정확한 경로와 목적지 도착 시간을 제공할 수 있으며, 이를 통해 영업용 택시의 요금 정보를 미리 안내하거나 또는 개별 사용자 단말(휴대폰 등)로 실시간 교통 운행 정보를 제공하여 사용자의 교통망 이용 편의를 도모할 수 있다.
- [34] 본 발명을 통해 비상 사태에 대응하기 위한 특수 차량 또는 구급 차량 등과 같이 긴급성이 높은 차량이 도로 사용 우선권을 확보할 수 있도록 개별 차량의 운행을 실시간으로 통제함으로써 상황에 긴급하게 대처할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [35] 도 1은 종래 기술인 ITS에 대한 구성도.
- [36] 도 2는 종래 TPEG 기반 교통정보 서비스 제공 방식에 대한 구성도.

- [37] 도 3은 본 발명에 따른 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 시스템의 구성도.
- [38] 도 4는 본 발명에 따른 중앙센터와 가변차선 제어 장치 및 네비게이션 장치간의 통신을 도시한 개념도.
- [39] 도 5는 본 발명에 따른 중앙센터와 진행방향 제어 장치간의 통신을 통해 도로의 진행방향을 제어하는 개념도.
- [40] 도 6은 본 발명에 따른 중앙센터의 구성도.
- [41] 도 7은 본 발명에 따른 중앙센터의 교통흐름 분산에 대한 개념도.
- [42] 도 8은 본 발명에 따른 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어 및 동적 경로 제공 시스템의 상세 구성도.
- [43] 도 9는 본 발명에 따른 네비게이션 장치와 중앙센터의 주기적 통신에 따른 최적경로 갱신의 표시과정에 대한 개념도.
- [44] 도 10은 본 발명에 따른 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어 및 동적 경로 제공 방법에 대한 순서도.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [45] 상기한 바와 같은 본 발명의 실시예들을 첨부된 도면들을 통해 상세히 설명하기로 한다.
- [46] 도 3은 본 발명에 따른 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어 및 동적 경로 제공 시스템에 대한 구성 흐름도로서, 상기 시스템은 복수의 차량(300)에 설치된 네비게이션 장치(네비게이터)(100)와, 상기 네비게이션 장치(100)와 네트워크를 통해 연결된 중앙센터(200)로 구성될 수 있다. 이때, 상기 네트워크는 3G, WiBro, Mobile Wimax, LTE와 같은 무선 통신망을 포함할 수 있다.
- [47] 한편, 상기 네비게이션 장치(100)는 터치스크린을 포함하는 디스플레이를 통해 사용자로부터 목적지를 입력받아 생성하는 목적지 정보와 GPS 수신기를 통해 생성하는 현재 위치정보 및 상기 위치정보를 이용하여 계산된 속도 정보를 상기 중앙센터(200)에 네트워크를 통해 주기적으로 패킷화하여 전송하며, 상기 중앙센터(200)는 네트워크를 통해 수신한 상기 패킷으로부터 상기 목적지정보와 위치정보 및 속도정보를 추출하여 저장할 수 있다.
- [48] 따라서, 상기 중앙센터(200)에서 교통망에 대한 상세 정보를 가지고 있으며 모든 차량의 평균 종단간 운행 시간이 최소화되도록 교통망의 구조(topology)를 최적화하는 교통흐름 최적화 알고리즘을 이용하여 양방향 도로의 용량(차선의 수), 도로 진행방향의 선택적 가변을 통해 교통망의 구조를 실시간으로 유동적으로 변경하여 최적화하고, 최적화된 교통망의 구조를 기반으로 개별 차량의 최적 경로를 계산하여 상기 최적 경로로 차량을 유도하기 위한 교통망 구조 제어 정보를 생성할 수 있다.
- [49] 즉, 상기 교통흐름 최적화 알고리즘은 교통망의 구조와 차량의 경로를 동시에

최적화하는 알고리즘이며, 이하 상기 교통망의 구조 및 차량의 경로를 최적화하는 알고리즘을 상기 교통흐름 최적화 알고리즘으로 통칭하기로 한다.

[50] 또한, 상기 중앙센터(200)는 네트워크를 통해 도로 진행방향의 선택적 가변이나 가변차선 제어를 통해 교통망의 구조를 변경하는 교통망 구조 제어장치 및 개별 차량의 상기 네비게이션 장치에 상기 교통망 구조 제어 정보를 제공할 수 있으며, 또한 상기 교통망 구조 제어 정보를 통해 상기 네비게이션 장치(100)에 상기 최적 경로에 대한 최적 경로정보를 제공할 수 있다.

[51] 상기 교통망 구조 제어 장치의 일례로, 도 4에 도시된 바와 같이 교통망에 설치되어 가변차선을 제어하는 가변차선 제어 장치(400)를 포함할 수 있으며, 이때 상기 교통망 구조 제어 정보는 가변차로의 각 운행 방향 별로 몇 개의 차선을 사용할 것인지를 나타내는 정보인 가변차선 제어 정보(또는 기존 도로의 신호등 체계와 상황에 따라서는 전차선에 대해서 방향만을 표시하는 정보)와 각 차량의 네비게이션 장치에 전송되는 상기 최적 경로정보를 포함할 수 있다.

[52] 또한, 상기 중앙센터(200)는 상술한 바와 같이 상기 가변차선 제어 정보를 가변차선 제어를 위해 물리적으로 가변차로에 설치된 상기 가변차선 제어 장치(400)에 전송하는 것 이외에도, 상기 가변차선 제어 장치(400)가 설치되어 있지 않은 가변차로에 대하여 상기 네비게이션 장치(100)에 전송되는 상기 최적 경로 정보에 상기 최적 경로 상에서 차량이 통과하는 가변차선에 대한 정보인 가변차선 정보(또는 전차량을 모두 단방향으로 사용하는 경우에는 도로의 흐름 방향에 대한 정보)를 더 포함하여 제공함으로써, 도로망의 구조와 연계하여 최적화된 교통 흐름의 분배를 통해 도로망의 용량을 극대화할 수 있다. 따라서, 상기 중앙센터(200)는 가변차선 제어 장치(400) 없이도 가상적인 가변차로를 운영할 수 있다. 더불어, 상기 중앙센터(200)는 상기 가변차선 제어 장치(400)와 네비게이션 장치(100)를 모두 활용하여 가변차선을 이용할 수 있음은 물론이며, 이때 상기 가변차선 제어 정보와 가변차선 정보는 상기 교통흐름 최적화 알고리즘에 따라 상호 연계되어 늘어난 일방향의 차선수에 따라 차량의 이용차선이 설정될 수 있다.

[53] 더하여, 상기 교통망 구조 제어 장치는 도 5에 도시된 바와 같이 상기 가변차선 제어장치의 기능을 구비하면서 도로 자체의 진행방향을 가변하는 진행방향 가변 장치(500)를 더 포함할 수 있다. 따라서, 상기 진행방향 가변 장치(500)는 네트워크를 통해 상기 중앙센터(200)의 교통망 구조 제어 정보를 수신하여, 상기 교통망 구조 제어 정보에 따라 교통 신호, 도로 방향 신호, 양방향 차선수 또는 입출구 개폐 등을 이용하여 교통망을 연결하는 노드 사이에 위치하는 도로 자체의 진행방향을 가변할 수 있다. 즉, 상기 진행방향 가변 장치(500)는 양방향 차선이 포함된 도로를 일방통행 도로로 변경하거나 일방통행의 방향 자체를 가변할 수 있으며, 양방향 차선의 수를 조절할 수도 있다. 이때, 상기 교통망 구조 제어 정보에는 교통망의 진행방향이 결정된 도로 진행방향 정보를 포함할 수 있다.

- [54] 이를 통해, 도 5에 도시된 바와 같이 노드 사이에 배치된 도로의 차선수가 변경되거나 도로의 진행방향 자체를 변경하여 교통망의 구조를 기존 도로와 상이하게 변경할 수 있다. 더하여, 상기 진행방향 가변 장치는 상기 가변차선 제어장치와 연계하여 동작함으로써 교통망의 구조 변경을 최적화하며, 이를 통해 실시간으로 교통망의 구조를 유동적으로 변경하여 교통흐름이나 교통량을 최적화하여 관리할 수 있다. 이를 위해서 새로운 형태의 신호등이나 신호 전달 수단이 기존 교통신호 체계에 따른 신호등 외에 추가로 구성될 수 있으며, 상기 교통망 구조 제어 장치는 이에 대해 기존과 상이한 신호를 제공할 수 있다.
- [55] 상술한 진행방향 가변 장치 및 가변차선 제어 장치(400) 이외에도, 교통망에 설치되어 교통망의 교통흐름, 교통량 또는 진행방향을 제어하는 각종 제어장치(일례로, 톨게이트 매표소의 교통흐름 제어를 위한 장치)와 네트워크를 통해 연결되어 상기 교통망 구조 제어 정보의 전송을 통해 제어할 수 있으며, 이를 통해 상기 중앙센터(200)는 교통망의 구조 가변에 따른 교통흐름의 변경이나 교통량 조절 등을 능동적으로 수행할 수도 있다.
- [56] 상술한 바를 바탕으로 도 5의 상기 진행방향 가변 장치의 도로 구조 변경의 실시예를 순서대로 설명하면, 우선 도 5(a)에 도시된 바와 같이 진행방향 가변 장치(500)는 양방향 차선을 보유한 양방향 도로에 설치될 수 있으며, 상기 양방향 도로는 가변차선과 달리 중앙선에 의해 구분되는 역주행 금지 구간의 도로이다. 이와 같은 양방향 도로에서, 상기 진행방향 가변 장치(500)는 도로의 진행방향을 표시하는 진행방향 표시기(510)의 구동을 제어하여 도로의 진행방향 자체를 변경할 수 있다.
- [57] 즉, 상기 중앙센터(200)는 도 5(b)에 도시된 바와 같이 상기 양방향 도로에서 어느 일방향에서 포화가 발생하는 경우, 도 5(c)에 도시된 바와 같이 양방향 차선에 설치된 진행방향 가변 장치(500)를 제어하여 상기 진행방향 표시기(510)를 모두 일방향으로 표시하도록 상기 도로 진행방향 정보를 전송하여, 중앙선에 의해 구분된 양방향 도로를 일방 도로로 변경할 수 있다. 다시말해, 가변차선과 달리 중앙선에 의해 엄격히 구분된 양방향 도로를 모두 일방향으로 변경하도록 상기 진행방향 가변 장치(500)를 통해 진행방향 표시기(510)를 조정함으로써, 실질적으로 어느 일방향에 대해 일시적으로 추가적인 도로를 증설하여 도로의 구조를 변경하는 효과를 가진다.
- [58] 이에 따라, 포화된 교통량이 실질적으로 두개의 도로로 배분되는 형태를 나타내며, 이를 통해 도로의 구조적인 변화를 유도할 수 있다.
- [59] 이후, 도 5(d)에 도시된 바와 같이 상기 중앙센터(200)는 양방향 도로에서 일방도로로 변경을 유도한 상기 진행방향 가변 장치(500)에서 상기 도로 진행방향 정보를 피드백받아 수집할 수 있으며, 이를 근거로 현재 교통흐름 정보를 다시 갱신하고 상기 교통흐름 최적화 알고리즘을 통해 실시간으로 교통흐름을 분석하고 최적화하는 과정을 수행할 수 있다.
- [60] 이때, 상기 중앙센터(200)는 상기 일방도로와 반대방향으로 이동하는 차량에

대해서는 네비게이터에 우회도로에 대한 최적 경로정보를 제공하여 우회하도록 하거나, 상기 일방도로로의 출입 연결기능을 지원하는 연결도로에 인접 설치된 진행방향 가변 장치(500)를 제어하여 진행방향 표시기(510)가 차량이 상기 일방도로로 진입 이전에 연결도로로 진입하도록 유도하여 교통망 구조를 변경할 수 있다. 더하여, 상기 연결도로의 차선이 양방향인 경우, 상기 중앙센터(200)는 상기 연결도로에 설치된 도로망 구조 제어 장치를 통해 양방향 차선을 일방향으로 변경하여, 양방향 도로의 변경에 연계하여 연결도로 역시 일방도로로 변경할 수도 있다.

[61] 일례로, 상기 중앙센터(200)는 상기 진행방향 가변 장치(500)를 제어하여 상기 진행방향 간선도로와 연결된 지선도로를 상기 간선도로의 진행방향 가변에 연계하여 지선도로의 진행방향을 일방도로로 변경할 수 있다.

[62] 이후, 변경된 일방도로의 교통흐름이 정상적으로 복귀되면, 상기 중앙센터(200)는 상기 진행방향 가변 장치(500)를 통해 진행방향 표시기(510)의 표시를 변경하여 도 5(a)에 도시된 원래 양방향 도로의 형태로 현재 일방도로를 가변할 수 있다.

[63] 상기와 같은 도 5의 예시 이외에도, 본 발명은 추후 상기 차선을 차선변경 금지를 표시하는 실선의 차선과 차선변경 가능한 점선의 차선을 유동적으로 제어할 뿐만 아니라 차선의 진행경로를 제어할 수 있는 장치가 존재하는 경우 이를 이용하여 중앙선, 추월금지선, 추월가능선 등을 가변적으로 변경하고, 기차의 철로와 같이 이웃한 도로의 차선 연결을 가변적으로 변경하여 직접적으로 도로망의 구조를 변경하는 실시에도 지원할 수 있다.

[64] 상기와 같은 진행방향 가변 장치를 이용하여 교통망의 구조를 변경하는 도 5의 구성은 본 발명의 일실시예를 설명한 것으로서, 이외에도 중앙센터는 직접 또는 간접적으로 도로의 구조를 변경하는 다양한 제어 장치와 연결되어 교통망의 구조를 유동적으로 다양하게 변경할 수 있음은 물론이다.

[65] 한편, 상기 네비게이션 장치(100)는 상기 위치 정보 및 속도 정보를 상기 중앙센터(200)에 반복하여 송신하며, 상기 중앙센터(200)는 상기 위치 정보 및 속도 정보를 기반으로 상기 최적화된 교통망 구조 제어 정보를 필요시에 갱신하여 상기 네비게이션 장치(100)에 송신할 수 있다. 상기 네비게이션 장치(100)는 모든 차량 또는 일부 차량에만 장착될 수도 있으며, 상기 네비게이션 장치(100)를 장착한 차량의 수에 따라 실시간 교통 정보와 교통흐름 제어 결과의 성능이 달라질 수 있다. 따라서, 모든 또는 대다수의 차량들이 상기 네비게이터를 장착할 수 있도록 유도할 수 있다.

[66] 또한, 교통 시스템의 서비스 영역이 광역에 걸쳐 구현될 수 있기 때문에 실시간성을 확보하거나 부하를 분산시키기 위한 목적으로 지역을 특정 기준(주소, 분기점 등)으로 분할하여 각 섹터의 교통망을 관리하는 중앙센터가 존재할 수 있으며, 다수 개의 중앙센터가 계층적으로 존재할 수도 있다. 이와 같이 계층적으로 구성될 경우에도 중앙센터의 구성부는 동일한 개념으로

확장하여 구현할 수도 있다.

- [67] 상술한 바와 같은 다수개의 중앙센터를 관리하기 위한 일례로, 복수의 중앙센터를 관리하는 중앙집중 관리센터가 존재할 수 있으며, 상기 중앙집중 관리센터는 상기 각 중앙센터에서 취합하는 상기 섹터의 실시간 교통흐름 정보를 수신한 후 상기 교통흐름 최적화 알고리즘을 수행하여 상기 각 중앙센터마다 교통량을 할당하거나 인접 섹터간의 교통망의 구조가 상호 연계되도록 연결정보를 각 중앙센터에 제공할 수 있다. 따라서, 상기 중앙센터는 상기 할당된 교통량 또는 연결정보를 근거로 상기 교통흐름 최적화 알고리즘을 수행하여, 인접한 섹터간의 교통흐름 또는 교통망의 구조가 상호 연계되도록 할 수 있으며, 이를 기반으로 복수의 섹터를 가로지르는 최적 경로에 대한 최적화를 수행하여 생성된 최적 경로정보를 네비게이션 장치에 전송할 수도 있다.
- [68] 이하, 상기 중앙센터가 네비게이션 장치 또는 교통망 구조 제어 장치에 전달하는 교통망 구조 제어 정보 산출과정을 도 6에 도시된 상기 중앙센터의 구성을 근거로 상세히 살펴보기로 한다.
- [69] 상기 중앙센터는 통신부(210)와, 정보수집부(220)와, DB부(230)와, 최적화부(240)와, 분배부(250)로 구성될 수 있다.
- [70] 이때, 상기 통신부(210)는 상기 패킷을 수신하여 파싱한 후 상기 위치정보 및 속도정보와 상기 목적지정보를 상기 정보수집부(220) 및 최적화부(240)에 전달하고, 상기 패킷에 포함된 송신차량에 대한 차량정보를 상기 분배부(250)에 전송할 수 있다(①). 또한, 상기 통신부(210)는 복수의 차량에서 무선 구간을 통해 수신되는 상기 정보들에 대한 트래픽을 분산시키기 위하여, 상기 네트워크를 통한 최적 경로정보 제공시 상기 네비게이션 장치에 주기적인 통신을 위한 통신주기 또는 필요시에 통신을 요청하기 위한 정보를 별도로 제공하여 복수의 차량으로부터 전송되는 정보의 과부하로 인한 통신 자원의 한계를 해결한다.
- [71] 한편, 상기 정보 수집부(220)는 상기 통신부(210)를 통해 수신된 차량의 위치 및 속도정보를 지속적으로 누적하고, 복수의 차량에 대해 실시간으로 수집되는 상기 위치 및 속도정보를 근거로 현재의 교통흐름 정보를 생성하여 상기 DB부에 저장할 수 있다(②). 이때, 상기 정보 수집부(220)는 지속적으로 수신되는 위치 및 속도정보에 따라 실시간으로 상기 교통흐름 정보를 갱신시켜 상기 DB부(230)에 저장할 수 있다.
- [72] 이후, 상기 최적화부(240)는 상기 통신부(210)로부터 위치정보, 속도정보 및 목적지정보의 수신(①)과 더불어 DB부에 저장된 경로정보와 현재 교통흐름 정보를 추출(③)하게 되는데, 상기 최적화부(240)는 부하를 줄이기 위해 상기 경로정보에서 상기 위치정보와 목적지 정보를 포함하는 모든 경로 중 기설정된 범위내에 있는 경로가 속한 일부 범위만을 추출하고, 상기 일부 범위에 포함된 모든 경로의 교통흐름 정보를 동시에 추출할 수 있다.
- [73] 이때, 상기 기설정된 범위는 상기 위치 및 속도정보와 목적지 정보를 포함하는 경로상의 분기점 수, 경로의 길이 등을 포함할 수 있다.

- [74] 한편, 상기 최적화부(240)는 추출된 경로정보에 상기 교통흐름 정보를 적용하여 교통망 구조 제어 정보를 생성하게 되는데, 이하 이를 상세히 설명하도록 한다. 이때, 상기 교통망 구조 제어 정보는 상기 가변차선 제어정보, 가변차선 정보, 최적 경로정보, 또는 도로 진행방향 정보 중 적어도 하나를 포함한다.
- [75] 우선 상기 최적화부(240)는 분기점과 타 분기점을 잇는 단위경로의 조합으로 경로를 생성하게 되며, 상기 단위경로의 교통흐름 정보를 기반으로 교통흐름 최적화 알고리즘을 이용하여 개별 차량 단위로 종단간 최적 경로정보를 생성한다.
- [76] 더불어, 상기 최적 경로정보를 생성하는 과정에서 상기 경로정보에는 각 단위경로마다 수용할 수 있는 교통량이 기설정되어 있으며, 상기 최적화부(240)는 상기 단위경로마다의 교통량을 기준으로 교통흐름 정도를 파악할 수 있어, 상기 교통량을 넘어서지 않는 범위내에서 상기 차량을 해당 단위경로에 배치시킬 수 있게 된다.
- [77] 또한, 상기 최적화부(240)는 상기 최적 경로정보 생성 이후 상기 최적 경로정보가 반영되어 갱신된 교통흐름 정보를 상기 DB부(230)에 저장하며(④), 이후 수신되는 다른 차량에 포함된 네비게이션 장치가 송신한 위치정보 및 속도정보와 목적지정보에 따른 상기 최적 경로정보 생성시 상기 갱신된 교통흐름 정보를 근거로 다른 차량에 대한 최적 경로정보를 생성할 수 있다. 즉, 상기 최적화부(240)는 현재의 교통흐름이 반영되어 있던 상기 정보수집부가 생성한 현재의 교통흐름 정보에 상기 최적 경로정보를 반영하여 교통흐름 정보를 갱신시킴으로써, 상기 최적 경로정보를 통해 예측되는 차량의 이동상황에 대한 미래의 교통흐름 정보가 반영되어 있는 상기 갱신된 교통흐름 정보를 상기 DB부(230)에 저장시킬 수 있다(④).
- [78] 이를 통해, 상기 최적화부(240)는 이후 입력되는 차량의 위치정보 및 속도정보와 목적지정보에 대하여 생성하는 새로운 최적 경로정보는 현재 교통흐름과 미래의 교통흐름이 모두 반영된 교통흐름 정보를 이용하여 생성하므로, 교통량을 더욱 효과적으로 분산시킬 수 있다. 최적화부에 입력되는 실시간 교통흐름 정보의 갱신과 최적화 알고리즘 수행에 다른 개별 차량에 대한 최적 경로정보의 갱신 시점은 최적화 알고리즘의 형태에 따라 달라질 수 있다.
- [79] 최적화부(240)의 최적화 알고리즘에 의해 나타날 수 있는 상황의 일례로, 도 7에 도시된 바와 같이 동일한 위치정보 및 속도정보와 목적지 정보를 제공하는 차량 1과 차량 2의 경우 상기 최적화부(240)는 위치정보 및 속도정보와 목적지정보의 수신시 차량 1이 더 빠른 경우 상기 차량 1에 대해서 최적 경로정보를 생성하여 상기 차량 1의 네비게이션 장치에 제공한 후 상기 차량 1의 진입으로 인하여 분기점 이후 단위경로 A의 교통량이 포화될 것으로 교통흐름 정보가 갱신되어 상기 DB부(230)에 저장되는 경우 이후 수신되는 상기 차량 2의 정보에 대해서 상기 최적화부(240)는 상기 갱신된 교통흐름 정보를 근거로

분기점을 기준으로 단위경로 B를 최적 경로정보에 포함시켜 교통량이 분산될 수 있도록 한다.

- [80] 이후, 상기 최적화부(240)는 상기 최적 경로정보를 상기 분배부(250)에 전송하며(㉔), 상기 분배부(250)는 통신부로부터 수신한 차량정보를 근거로 DB부(230)에 저장된 차량정보와 비교한 후 상기 차량정보에 대응하는 네비게이션의 네트워크 주소를 획득할 수 있다. 따라서, 상기 분배부(250)는 상기 차량정보와 상기 최적 경로정보를 매칭하여 매칭정보를 생성하고 통신부(210)에 전송한다(㉕). 상기 통신부(210)는 상기 매칭정보에 포함된 상기 네트워크 주소를 근거로 해당 차량의 네비게이션 장치에 상기 최적 경로정보를 패킷화하여 전송할 수 있다.
- [81] 이때, 상기 분배부(250)와 통신부(210)는 하나의 통신 모듈로 통합 구성될 수도 있으며, 이에 따라 상기 최적화부(240)는 분배부(250)와 통신부(210)의 기능을 포함하는 상기 통신모듈을 통해 상기 최적 경로정보를 포함하는 교통망 구조 제어정보를 차량의 각 네비게이션 장치 또는 상기 가변차선 제어장치를 포함하는 상기 교통망 구조 제어장치에 전송할 수 있다.
- [82] 한편, 상기 분배부(250)는 상기 최적화부(240)의 최적 경로정보 생성시에 상기 통신부(210)로부터 수신한 차량정보를 근거로 상기 DB부(230)로부터 상기 차량정보에 대응하는 차종 정보를 추출하여 상기 최적화부(240)에 제공할 수 있다. 이때, 상기 차종정보는 차량의 종류에 대한 것으로서, 일반 승합차, 버스, 긴급차량 등을 포함할 수 있다.
- [83] 이에 따라, 상기 최적화부(240)는 상기 최적 경로정보 생성시 상기 분배부(250)로부터 제공된 차종정보를 근거로 높이제한이 있는 경로, 전용차선제를 실시하는 도로를 포함하는 경로에 대해 제한을 받는 차종의 경우 이를 우회하는 최적 경로정보를 제공하고, 제한을 받지 않는 차량을 우선적으로 배치시켜 차종에 따른 효율적인 교통량 분산관리가 이루어지도록 할 수 있다. 또한, 상기 최적화부(240)는 긴급 차량에 대한 차종정보가 분배부(250)로부터 제공된 경우 현재 최적화 과정을 대기하고, 상기 긴급차량에 대해서 우선적으로 최적 경로정보를 제공하도록 함으로써 특수차량에 대한 우선적인 경로할당이 이루어질 수도 있다.
- [84] 이때, 상기 최적화부(240)는 상기 차종정보를 근거로 높이제한, 전용차선제를 포함하는 경로에 대해서 상기 경로에 대응하는 기설정된 조건을 만족하는 차량의 경우 다른 차량에 우선하여 배차시킬 수 있으며, 긴급차량의 경우 상기 통신부를 통해 상기 긴급차량으로부터 타차량에 우선하여 최적 경로를 배차받기 위한 우선권 확보 요청 신호를 수신함으로써 타 차량에 우선하여 근거리의 경로를 할당하여 최적 경로정보를 생성한 후 이를 전송할 수도 있다.
- [85] 더불어, 상기 분배부(250)는 상기 차량정보를 근거로 DB부(230)에 저장된 차량정보와 비교하여 상기 차량정보가 최적 경로정보를 수신받을 권한이 있는지를 파악할 수 있어, 인증절차를 수행할 수도 있다.

- [86] 한편, 최적 경로정보를 통한 우회도로 배치가 기설정된 지역 범위를 넘어서 배치되는 경우이거나 어느 일방향에 대한 복수의 차선에 모두 교통흐름정체가 발생하거나 교통량 포화가 발생하여 우회 배치할 도로가 없는 경우와 같이 상기 최적 경로정보를 통한 교통흐름 또는 교통량 수치를 분석하여 교통 효율이 떨어지는 경우, 상기 최적화부(240)는 상기 교통흐름 정보를 기반으로 교통흐름 최적화 알고리즘을 통해 교통망의 구조를 가변하고 이를 기반으로 최적 경로정보를 포함하는 교통망 구조 제어 정보를 생성할 수 있다.
- [87] 즉, 상기 최적화부(240)는 상기 교통흐름 최적화 알고리즘을 통해 최적화된 교통망의 구조를 산출하고, 이에 따라 상기 교통망 구조 제어 장치와 각 차량의 네비게이터를 제어하기 위한 교통망 구조 제어 정보를 생성할 수 있다.
- [88] 일례로, 상기 최적화부는 가변차로에 배치되어 양방향의 가변차선 수를 조절하는 상기 가변차선 제어 장치에 가변차선 제어 정보를 생성하여, 일방향이 타방향에 비해 교통흐름 또는 교통량이 부족한 경우 일방향의 차선 수를 늘리도록 할 수 있다.
- [89] 또한, 상기 최적화부(240)는 신호등에 대한 신호를 변경하기 위한 신호변경정보를 생성하여 교통량이 급격히 증가하거나 정체되고 있는 방향의 차선 또는 도로에 대하여 즉시 소통이 이루어지도록 할 수 있다.
- [90] 더하여, 상기 최적화부(240)는 톨게이트의 입출구 개폐기를 제어하기 위한 입출구 개폐 정보를 전송하여 톨게이트에서의 차량 정체를 해소할 수 있다.
- [91] 이외에도, 상기 최적화부(240)는 상술한 진행방향 제어 장치를 제어하기 위한 도로 진행방향 정보를 생성하여, 중앙선으로 구분된 양방향 도로를 일방도로로 강제 전환하고, 이와 연계된 연결도로 역시 진행방향을 상기 강제 전환에 따라 연계하여 변경하여 교통망의 구조를 가변할 수 있다.
- [92] 상기 최적화부는 상기 가변차선 제어 정보, 신호제어정보, 입출구 개폐 정보, 도로 진행방향 정보, 최적 경로정보를 포함하는 교통망 구조 제어 정보를 생성함과 동시에, 상기 교통망 구조 제어정보에 의해 가변된 교통망의 구조를 대상으로 DB부(230)의 교통흐름 정보를 추가 갱신시킬 수 있다. 이에 따라, 교통망의 구조 변화와 교통흐름을 항상 최신으로 유지할 수 있어, 미리 교통흐름 정체 또는 교통량 포화를 방지하도록 능동적으로 대처할 수 있다.
- [93] 한편, 상기 최적화부(240)는 상기 분배부와 통신부를 통해 상기 교통망 구조 제어 정보를 대응되는 상기 교통망 구조 제어 장치 및 네비게이터에 동시 전송할 수 있다. 이때, 상기 분배부는 교통망 구조 제어 정보를 분석하여, 교통망의 구조를 변경하기 위한 가변차선 제어 정보, 신호 제어 정보, 입출구 개폐 정보, 도로 진행방향 정보를 각각 대응되는 교통망 구조 제어 장치에 매칭하여 상기 매칭정보를 생성할 수 있으며, 변경된 교통망 구조에 연계하여 생성된 최적 경로정보를 네비게이터에 매칭하여 매칭정보로 생성할 수 있다. 이후, 통신부가 상기 매칭정보를 근거로 상기 교통망 구조 제어 장치 및 네비게이터에 전송하여 교통망의 구조를 가변하는 동시에 차량을 변경된 교통망의 구조로 유도하여

원활한 교통흐름을 보장할 수 있다.

- [94] 이와 같이, 교통흐름 또는 교통량을 미리 예측분석하여 차선 수, 진행방향, 신호, 입출구 개폐를 통해 교통망의 구조를 유동적으로 변경하여, 교통흐름 또는 교통량을 조절할 수 있다.
- [95] 또한, 상기 네비게이션 장치는 최적 경로정보를 통해 최적 경로정보 상에서 운행할 차선 또는 진행방향을 표시함으로써, 차량이 상기 최적화부(240)가 의도하는 차선 및 진행방향을 따라 운행하도록 할 수 있다. 이를 통해, 상기 최적화부(240)는 상기 조절된 교통흐름 또는 교통량이 실현되도록 할 수 있으며, 상기 최적화부(240)는 상기 교통망 구조 제어 장치가 없는 복수의 차선으로 구성된 도로에 대하여, 상기 네비게이션 장치에 전송하는 상기 최적 경로정보를 이용하여 차량을 원하는 차선에 배치시킨 후 원하는 진행방향을 따라 운행하도록 유도할 수도 있어, 상기 교통망 구조 제어 장치에 대한 설치비용을 절감할 수도 있다.
- [96] 더하여, 상기 최적화부(240)는 이후 네비게이션 장치를 통해 전송되는 정보를 취합하여, 상기 DB부로부터 교통망 구조 제어 정보가 반영되어 갱신된 교통흐름 정보를 근거로 교통흐름 최적화 알고리즘을 수행하여 교통망의 구조를 지속적으로 변경하여 최적의 교통흐름 또는 교통량을 유지할 수 있다.
- [97] 한편, 상기 최적화부(240)는 상기 최적 경로정보에 포함된 상기 가변차선 정보를 근거로 상기 DB부(230)에 저장된 교통흐름 정보를 갱신시킬 수도 있다.
- [98] 도 8은 네비게이션 장치 및 교통망 구조 제어 장치의 구성과 더불어 도 3의 구성을 더욱 상세히 도시한 도면으로서, 상기 네비게이션 장치는 GPS부(110)와 갱신부(120), 제어부(130), 제 1 송수신부(140) 및 디스플레이부(150)로 구성될 수 있으며, 상기 GPS부(110)는 GPS 통신을 통해 수신하는 위치정보를 상기 갱신부(120)에 전달하며, 상기 갱신부(120)는 상기 GPS부(110)가 전송하는 위치정보를 근거로 차량 이동에 따른 현재 위치를 실시간으로 갱신하여 상기 디스플레이부(150)에 표시함과 동시에 상기 위치정보를 제어부(130)에 전송한다.
- [99] 상기 제어부(130)는 상기 위치정보를 근거로 속도를 연산하여 속도정보를 생성하고, 상기 속도정보와 위치정보를 상기 제 1 송수신부(140)에 전달하여, 네트워크를 통해 상기 중앙센터의 통신부(210)로 전송할 수 있다. 또한, 상기 제어부(130)는 상기 디스플레이부(150)에 대한 사용자의 터치입력을 통해 수신한 목적지 정보를 수신하여, 상기 제 1 송수신부(140)를 통해 상기 위치정보 및 속도정보와 더불어 상기 중앙센터의 통신부(210)에 전송할 수 있다.
- [100] 상기 중앙센터는 상기 통신부(210)를 통해 수신한 위치정보 및 속도정보와 목적지정보를 근거로 도 3에서 설명한 바와 같이 최적 경로정보를 생성하고 이를 상기 네트워크를 통해 상기 제 1 송수신부(140)로 전송한다.
- [101] 상기 제어부(130)는 상기 제 1 송수신부(140)를 통해 수신한 상기 최적 경로정보를 상기 갱신부(120)에 전달하며, 상기 갱신부(120)는 상기 최적

경로정보를 상기 디스플레이부(150)에 표시하여 사용자의 위치정보 및 속도정보와 목적지정보에 따른 최적 경로정보를 제공한다.

- [102] 한편, 상기 제어부(130)는 최적 경로정보를 수신한 후 상기 경로를 이동하는 중에 주기적으로 상기 위치정보를 상기 중앙센터에 전송하고 목적지가 변경되는 경우 변경 목적지 정보를 상기 중앙센터에 전송할 수 있다. 이를 통해, 차량이 최적화된 경로를 이탈하여 운행하는 것을 감시할 수 있고, 목적지가 변경되는 경우 뿐만 아니라 최적 경로정보 전송 이후 상기 최적 경로정보 상에서 특정 단위경로가 교통혼잡이 발생하는 경우에 대해서 상기 중앙센터의 최적화부(240)가 상기 차량에 대해 갱신된 최적 경로정보를 제공함으로써 상기 차량이 효율적으로 목적지까지 운행할 수 있도록 상기 최적 경로정보를 갱신시킬 수 있다.
- [103] 즉, 중앙 센터의 최적화부(240)는 수신되는 목적지정보와 실시간 교통정보를 이용한 상기 교통흐름 최적화 알고리즘을 동적으로 수행함으로써 교통망 전체의 효율성을 확보할 수 있다.
- [104] 상술한 바를 도 9를 통해 상세히 설명하면, 상기 네비게이션 장치는 위치정보를 분기점 사이에 위치한 단위경로 A에서 T1, T2, T3의 시점에 해당하는 현재 위치정보 및 속도정보를 전송하며, 상기 중앙센터는 상기 시점마다 최적화된 경로정보를 생성하여 상기 네비게이션 장치에 전송할 수 있다. 여기서 표시된 경로갱신 분기점은 실제 물리적인 분기점과 일치할 수도 있지만, 교통흐름 제어를 위한 교통흐름 최적화 알고리즘의 동작 형태에 따라서는 가상적인 분기점일 수도 있다.
- [105] 도 9(a)를 통해 더욱 상세히 살펴보면, 상기 네비게이션 장치는 현재의 교통흐름을 단위경로의 굽기로 표시(굽을수록 교통흐름이 원활한 상태)할 수 있으며, 상기 최적 경로정보를 점선으로 표시할 수 있다. 상기 네비게이션 장치는 경로 갱신 분기점 이전에 상기 시점으로 위치정보 및 속도정보와 목적지정보를 중앙센터에 제공하며, 상기 중앙센터는 차량이 상기 경로 갱신 분기점을 통과하기 이전에 갱신되어 새로운 경로를 제공할 수 있다.
- [106] 따라서, 도 9(b)에 도시된 바와 같이 T2 시점에서 상기 네비게이션 장치가 위치정보 및 속도정보와 목적지정보를 상기 중앙센터에 전송한 경우 상기 중앙센터는 상기 T2 시점의 위치정보 및 속도정보와 목적지정보를 근거로 제공된 최적 경로정보가 상기 T1 시점 이후에 갱신된 최적 교통흐름에 의해 변경되었을 경우에 단위경로 B 및 B와 연계된 단위경로를 삭제하고 T3 시점에 단위경로 C를 포함한 갱신된 최적 경로정보를 상기 네비게이션 장치에 전송할 수 있다. 이때, 상기 네비게이션 장치는 상기 목적지 정보에 한해서는 최초 목적지 정보 전송 이후 전송되는 목적지 정보가 변경된 경우에만 전송할 수도 있다.
- [107] 이후, 도 8에 도시된 상기 네비게이션 장치의 갱신부(120)는 상기 갱신된 최적 경로정보를 상기 디스플레이부(150)에 표시하는 동시에 상기 T2 이전의 최적

경로정보와 상기 갱신된 최적 경로정보를 비교하여 상이하다고 판단한 경우 이를 상기 제어부(130)에 알릴 수 있다. 상기 제어부(130)는 상기 갱신부(120)의 판단을 근거로 상기 네비게이션 장치에 포함된 음향수단이나 상기 디스플레이부(150)에 갱신된 정보를 표시할 수 있으며, 일례로 상기 도 8(b)에 도시된 바와 같이 디스플레이의 상단에 표시된 것처럼 갱신여부를 알릴 수 있다.

[108] 이와 같이, 본 발명에 따른 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통흐름 제어 및 동적경로 제공 시스템은 복수의 네비게이션 장치에서 전송하는 차량이 도착할 예정 목적지에 대한 정보를 미리 수신하고, 이에 대하여 복수의 최적 경로정보를 복수의 차량에 제공함과 동시에 상기 최적 경로정보를 근거로 교통흐름 및 교통량을 용이하게 분산시킬 수 있으므로 미래예측을 통해 교통관리 효율을 극히 높일 수 있게 된다.

[109] 또한, 상기 네비게이션 장치와 중앙센터간의 실시간 통신을 통해 모든 차량의 흐름을 파악하여 차량을 분산시키면서 차량의 평균 종단간 운행 시간을 최소화할 수 있도록, 상기에서 설명한 바와 같이 상기 중앙센터는 상기 최적 경로정보 제공 뿐 아니라 교통망 구조 제어 정보를 통해 도로에 비치된 상기 가변차선 제어 장치, 신호등, 입출구 제어 장치와 같은 교통망 구조 제어 장치들을 제어하여, 교통망의 구조(양방향 가변차선의 수, 입출구 개폐, 도로의 진행방향)를 동적으로 제어하면서 동시에 개별 차량에 대해서 최적 경로정보를 제공한다.

[110] 이를 위해, 상기 교통망 구조 제어 장치는 중앙센터로부터 교통망 구조 제어정보를 수신하여 진행방향 표시기, 신호등, 가변차선 제어기, 입출구 개폐기와 같은 교통 제어기(610)를 제어한다.

[111] 상기 교통망 구조 제어 장치는 상기 교통망 구조 제어정보를 수신하는 제 2 송수신부(640)와, 도로의 진행방향을 변경하거나, 신호를 변경하거나, 가변차선의 차선수를 조절하거나, 입출구를 개폐하도록 교통 제어기(610)를 제어하는 구동부(620)와, 현재 교통흐름 또는 교통량을 측정하는 측정부(650)와, 상기 제 2 송수신부(640)를 통해 수신한 교통망 구조 제어정보를 근거로 상기 구동부(620)를 통해 교통 제어기(610)를 제어하여 교통망의 구조를 변경하고, 상기 측정부(650)가 측정한 교통흐름 또는 교통량에 대한 정보를 상기 제 2 송수신부(640)를 통해 상기 중앙센터에 전송하는 교통망 구조 제어부(630)를 포함할 수 있다.

[112] 이때, 상기 교통망 구조 제어부(630)는 상기 구동부(620)의 현재상태를 인식하여 현재 교통제어기(610)가 표시하는 진행방향, 신호, 차선수, 개폐된 입출구 상태 등에 대한 구동정보를 상기 제 2 송수신부를 통해 상기 중앙센터에 전송할 수도 있다. 이를 통해, 상기 중앙센터는 현재의 교통망 구조를 식별할 수 있다.

[113] 한편, 상술한 바와 같이 상기 네비게이션 장치와 중앙센터간의 실시간 통신을 통해 차량이 상기 중앙센터에서 제공한 최적 경로를 이탈하거나 상기

네비게이션 장치에 입력되는 목적지 정보가 상기 최적 경로정보 생성시와 상이한 경우에도, 본 발명에 따른 실시간 교통관리 시스템은 상기 최적 경로정보의 갱신으로 인하여 능동적으로 가변되는 차량의 경로 이동상태와 목적지 정보에도 능동적으로 대처할 수 있다.

- [114] 이외에도, 상기 중앙센터는 사용자 단말기의 요청에 따라 상기 사용자 단말기의 사용자가 탑승한 대중교통 수단에 전송되는 상기 교통망 구조 제어 정보를 근거로 상기 대중교통 수단의 목적지 도착 예정시간 또는 예상 요금에 대한 운행서비스 정보를 무선망을 통해 상기 사용자 단말기에 전송할 수 있다.
- [115] 더하여, 상기 중앙센터는 버스나 기차의 예약 서비스를 관리하는 서버를 포함하는 대중교통 예약 시스템과 네트워크를 통해 연동하여 대중교통 수단을 이용하고자 하는 사용자에게 목적지까지 가장 효율적으로 이동할 수 있는 대중교통수단에 대한 예약 서비스를 제공할 수 있다.
- [116] 더욱 상세히 설명하면, 대중교통을 이용하고자 하는 사용자가 사용자 단말기를 통해 상기 대중교통 예약 시스템의 서버에 접속하여 현재 위치정보와 목적지 정보를 입력하게 되면, 상기 대중교통 예약 시스템은 상기 중앙센터에 상기 사용자 단말기로부터 수신한 위치정보와 목적지 정보를 중앙센터에 전달할 수 있다. 이후, 상기 중앙 센터는 실시간 교통흐름 정보를 근거로 교통수단별로 상기 교통흐름 최적화 알고리즘을 통해 생성한 교통수단별 소요시간, 최적 경로에 대한 분석정보를 상기 대중교통 예약 시스템에 제공할 수 있다.
- [117] 따라서, 상기 대중교통 예약 시스템은 상기 중앙센터의 분석정보를 근거로 교통수단별 요금정보를 더 생성하며, 상기 분석정보와 상기 요금정보가 포함된 대중교통 정보를 상기 사용자 단말기에 제공할 수 있다. 이때, 상기 중앙센터는 상기 대중교통 예약 시스템의 기설정된 요금 기준에 대한 정보를 수신하여, 상기 요금 기준에 따라 직접 상기 분석정보에 따른 상기 요금정보까지 모두 처리하여 상기 대중교통 예약 시스템에 전송할 수 있으며, 상기 대중교통 예약 시스템은 상기 분석정보와 요금정보를 포함하는 상기 대중교통 정보를 사용자 단말기에 제공할 수도 있다.
- [118] 이를 통해, 사용자는 상기 사용자 단말기를 통해 수신한 대중교통 정보를 근거로 목적지까지 가장 효율적인 교통수단을 선택할 수 있으며, 이에 따라 생성된 선택정보를 상기 사용자 단말기를 통해 대중교통 예약 시스템에 전송하여 상기 대중교통 예약 시스템이 상기 선택정보에 해당하는 교통수단의 예약을 진행한 후 상기 사용자 단말기에 예약정보를 전송할 수 있다.
- [119] 그밖에, 상기 중앙센터는 사용자 단말기의 콜서비스 요청 신호와 현재 위치정보를 수신하여, 상기 현재 위치정보와 근접한 영업용 차량에 배치된 상기 네비게이션 장치에 상기 사용자 단말기의 현재 위치정보를 목적지 정보로 설정하여 생성된 상기 교통망 구조 제어정보와 상기 콜서비스 요청 신호에 대응하는 상기 사용자 단말기의 식별번호를 무선망을 통해 전송할 수 있다. 이를 통해, 상기 영업용 차량은 상기 교통망 구조 제어정보에 포함된 최적 경로정보를

근거로 상기 사용자 단말기의 현재 위치로 최적 경로를 통해 운행한 후 상기 식별번호를 통해 사용자를 식별하여 콜서비스를 이행할 수 있다.

- [120] 도 10은 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 방법에 대한 순서도로서, 우선 상기 네비게이션 장치는 GPS를 통한 위치정보와 이를 이용해서 계산된 단말의 이동속도, 그리고 사용자 입력을 통한 목적지 정보를 생성한 후 차량의 식별번호와 함께 상기 중앙센터에 전송한다.
- [121] 상기 중앙센터는 상기 위치정보, 속도정보, 목적지정보 및 차량정보를 취합하고 상기 위치정보를 근거로 현재 교통망의 소통 현황을 반영한 교통흐름 정보를 생성하여 DB부에 저장한 후, 상기 DB부에 저장한 현재의 교통흐름 정보를 근거로 차량의 평균 종단간 운행 시간을 최소화할 수 있도록 교통망의 용량(양방향 가변차선)을 동적으로 제어하면서 동시에 개별 차량에 대해서 최적 경로정보를 제공하는 교통흐름 최적화 알고리즘을 수행한다.
- [122] 이를 통해 생성된 교통망 구조 제어 정보(가변차선 제어정보, 가변차선 정보, 최적 경로정보, 도로 진행방향 정보)를 현재의 교통흐름 정보에 반영하여 상기 DB부에 저장된 기존 교통흐름 정보를 갱신하게 되며, 이와 같은 현재의 교통흐름 정보에 예측되는 차량의 이동경로 정보를 반영하는 과정을 통해 현재의 교통흐름 정보와 미래의 교통흐름 정보가 모두 반영되어 갱신된 교통흐름 정보를 생성할 수 있다.
- [123] 이후, 상기 중앙센터는 상기 차량정보 및 교통망 구조 제어장치의 식별정보를 포함하여, 상기 교통망 구조 제어 정보 중 상기 교통제어기를 제어하기 위한 정보를 각각 대응되는 교통망 구조 제어 장치에 전송하고, 각 차량에 설치된 상기 네비게이션 장치에 상기 최적 경로정보를 전송할 수 있다.
- [124] 이에 따라, 상기 교통망 구조 제어 장치는 상기 교통망 구조 제어 정보에 따라 차선수, 신호, 도로 진행방향 표시, 입출구 개폐 등을 제어하여 교통망의 구조를 변경하게 되며, 상기 네비게이션 장치는 변경된 교통망 구조에 따른 상기 최적 경로정보를 상기 디스플레이에 표시하게 된다.
- [125] 이때, 상기 네비게이션 장치는 상기 GPS의 위치정보를 근거로 목적지 도착이 이루어지지 않은 경우, 주기적으로 다시 갱신된 위치정보를 전송할 수 있으며, 상기 교통망 구조 제어 장치는 변경된 교통망 구조에 따른 교통량 정보 및 현재 구동 상태에 대한 구동정보를 포함하는 피드백 정보를 주기적으로 중앙센터에 송신할 수도 있다.
- [126] 이후, 상기 중앙센터는 상기 갱신된 위치정보가 포함되는 상기 경로정보상에 속한 복수의 단위경로들에 대하여 현재의 교통흐름 정보와 미래의 교통흐름 정보가 모두 반영된 상기 갱신된 교통흐름 정보를 반영하여 갱신된 최적 경로정보를 생성하고, 상술한 바와 같이 상기 갱신된 최적 경로정보를 다시 상기 갱신된 교통흐름 정보에 반영하여 갱신시킨다. 또한, 상기 중앙센터는 상기 갱신된 최적 경로정보를 상기 네비게이션 장치에 전송한다.

- [127] 또한, 상기 네비게이션 장치는 수신되는 상기 갱신된 최적 경로정보와 기존 최적 경로정보를 비교하여 동일한 경우 그대로 표시하며, 상이한 경우 상기 갱신된 최적 경로정보를 표시하여 전체 교통망의 흐름이 최적화되는 상황을 유지할 수 있는 단위경로만으로 주행하도록 안내할 수 있다.

청구범위

[청구항 1]

차량에 설치되어 GPS 통신을 통해 위치정보 및 속도정보를 획득하고, 사용자 입력을 근거로 목적지 정보를 생성하는 네비게이션 장치와 네트워크를 통해 연결된 중앙센터를 포함하는 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 시스템에 있어서,
네트워크를 통해 수신되는 교통망 구조 제어정보에 따라 교통 신호, 도로 방향 신호 그리고 양방향 가변 차선수 중 적어도 하나를 제어하는 교통망 구조 제어장치와;
복수의 상기 네비게이션 장치로부터 네트워크를 통해 위치정보와 속도정보 및 목적지정보를 수신 및 취합하고,
상기 취합된 정보를 이용하여 도로 진행방향의 선택적 가변이나 가변차선 변경 중 하나 이상을 통한 교통망 구조의 가변을 포함하는 교통흐름 최적화 알고리즘을 수행하여 생성된 교통망 구조 제어정보를 상기 교통망 구조 제어장치에 전송하며, 상기 교통 흐름 최적화 알고리즘에 따른 교통망 구조가 반영된 최적 경로를 산출하여 상기 네비게이션 장치에 전송하는 중앙센터 를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 시스템.

[청구항 2]

청구항 1에 있어서,
상기 중앙센터는 각각의 네비게이션 장치에서 반복 수신되는 상기 위치정보 및 속도정보를 기반으로 미래 교통상황을 고려한 실시간 교통흐름 정보를 추출하고 이를 이용하여 최적화된 상기 교통망 구조 제어 정보를 갱신한 후 갱신된 상기 교통망 구조 제어정보를 상기 교통망 구조 제어장치와 상기 네비게이션 장치에 송신하는 것을 특징으로 하는 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 시스템.

[청구항 3]

청구항 1에 있어서,
상기 중앙센터는 교통망 전체에 대해 실시간 갱신되는 교통흐름 정보를 입력으로 하고 모든 차량의 평균 종단간 운행 시간이 최소화되도록 차선의 용량과 개별 차량의 최적 경로를 산출하는 교통흐름 최적화 알고리즘을 수행하여 상기 교통망 구조 제어 정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통

흐름 제어 및 동적 경로 제공 시스템.

[청구항 4]

청구항 1에 있어서,

상기 중앙센터는 상기 네비게이션 장치가 장착된 차량의 우선권 등록정보를 상기 네비게이션 장치로부터 수신하며,
상기 중앙센터는 상기 우선권 등록정보를 근거로 긴급차량 또는 특정 경로에 진입 가능한 특수차량의 우선권 확보 요청이 수신되는 경우에 각 차량의 종류에 따라 기설정된 조건을 만족하는 최적 경로를 제공하면서 전체 교통망의 흐름을 최적화할 수 있는 상기 교통흐름 최적화 알고리즘을 수행하여 생성된 상기 교통망 구조 제어 정보를 근거로 상기 기설정된 조건을 만족하도록 상기 네비게이션 장치 및 교통망 구조 제어장치를 제어하여 교통망의 교통흐름, 교통량 또는 진행방향 중 적어도 하나를 제어하는 것을 특징으로 하는 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 시스템.

[청구항 5]

청구항 1에 있어서,

상기 중앙센터는

네트워크를 통해 상기 네비게이션 장치와 통신하여, 상기 네비게이션 장치가 포함된 차량정보, 상기 위치정보, 속도정보 및 목적지 정보를 수신하는 통신부;

실시간으로 복수의 네비게이션 장치로부터 수신되는 위치정보 및 속도정보를 수집하여 교통흐름 정보를 생성하는 정보 수집부;

상기 정보 수집부가 생성하는 교통흐름 정보를 실시간으로

갱신하여 저장하며, 경로정보 및 차량정보가 저장된 DB부;

상기 네비게이션 장치로부터 수신된 상기 위치정보, 속도정보와 목적지 정보 및 기 생성된 경로정보를 통해 현재 교통흐름 및 미래 교통흐름이 고려된 교통흐름 정보로부터 최적화된 상기 교통망 구조 제어 정보를 생성하는 최적화부; 및

상기 통신부가 수신한 차량정보를 근거로 상기 DB부에 저장된

차량정보와 비교한 후 필요시에 상기 차량정보에 해당하는

네비게이션 장치에 최적 경로를 표시하기 위한 상기 교통망 구조 제어 정보를 전송하는 분배부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 통신 기능을 결합한

차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 시스템.

[청구항 6]

청구항 1에 있어서,

상기 중앙센터는 접속되는 사용자 단말기의 요청에 따라 상기 사용자 단말기의 사용자가 탑승하거나 탑승 예정인 대중교통

수단의 목적지 도착 예정시간 또는 예상 택시 요금에 대한
요금정보를 산출하여 제공하는 것을 특징으로 하는 양방향 통신
기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조
제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 시스템.

[청구항 7]

청구항 1에 있어서,
전체 교통망을 기설정된 섹터로 분할하여 각 섹터의 교통망을
관리하는 복수의 상기 중앙센터가 계층적으로 존재하는 경우
상기 중앙센터에서 취합하는 상기 섹터의 실시간 교통흐름 정보를
수신한 후 상기 교통흐름 최적화 알고리즘을 수행하여 상기 각
중앙센터마다 교통량을 할당하거나 인접 섹터간 상기 교통망의
구조가 상호 연계되도록 연결정보를 각 중앙센터에 전송하고 상기
교통량 또는 연결정보를 근거로 교통흐름 최적화 알고리즘이
수행되도록 상기 각 중앙센터를 제어하여 상기 전체 교통망을
관리하는 중앙집중 관리센터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는
양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간
교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공
시스템.

[청구항 8]

청구항 1에 있어서,
상기 중앙센터는 상기 교통망 구조 제어 정보를 통해 각 차량에
대하여 최적 경로상의 가변차선 중 이용차선을 설정한 후 상기
네비게이션 장치에 전송하여, 상기 이용차선으로 차량을 유도하는
것을 특징으로 하는 양방향 통신 기능을 결합한 차량용
네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름
제어 및 동적 경로 제공 시스템.

[청구항 9]

청구항 1에 있어서,
상기 교통망 구조 제어 장치는 도로의 방향 전환을 위하여 구성된
도로 방향 신호등에 기존 교통 신호와 상이한 신호를 도로 방향
신호로 제공하는 것을 특징으로 하는 양방향 통신 기능을 결합한
차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통
흐름 제어 및 동적 경로 제공 시스템.

[청구항 10]

차량에 설치된 네비게이션 장치와 네트워크로 연결된 중앙센터를
통해서 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반
실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로
제공 방법에 있어서,
상기 복수의 네비게이션 장치로부터 위치정보와 속도정보 및
목적지정보를 상기 네트워크를 통해 수신하는 제 1 단계;
상기 수신된 위치정보, 속도정보, 목적지 정보 및 기 생성된
경로정보를 통해 도로 진행방향의 선택적 가변이나 가변차선 변경

중 하나 이상을 통한 교통망 구조의 가변을 포함하는 교통 흐름 최적화 알고리즘을 수행하여 생성된 교통망 구조 제어정보 및 상기 교통 흐름 최적화 알고리즘에 따른 교통망 구조가 반영된 상기 네비게이터 별 최적 경로를 생성하는 제 2단계; 및 교통망에 설치되어 교통 신호, 도로 방향 신호 그리고 양방향 가변 차선수 중 적어도 하나를 제어하는 교통망 구조 제어장치에 상기 생성된 교통망 구조 제어정보를 제공하고, 상기 네비게이션 장치에 상기 생성된 최적 경로를 전송하는 제 3단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 방법.

[청구항 11]

청구항 10에 있어서,
상기 네비게이션 장치로부터 상기 위치 및 속도정보를 반복하여 수신하는 제 4단계; 및
상기 제 4단계를 통한 상기 위치정보 및 속도정보를 기반으로 상기 제 2단계를 반복하여 갱신된 교통망 구조 제어 정보를 상기 네비게이션 장치 또는 상기 교통망 구조 제어장치에 송신하고, 갱신된 최적 경로를 상기 네비게이션 장치에 전송하는 제 5단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 방법.

[청구항 12]

청구항 10에 있어서,
상기 2단계는 상기 네비게이션 장치가 탑재된 차량을 분산시키면서 차량의 평균 종단간 운행 시간이 최소화되도록 개별 차량에 대한 최적 경로를 차선 단위로 산출하는 것을 특징으로 하는 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 방법.

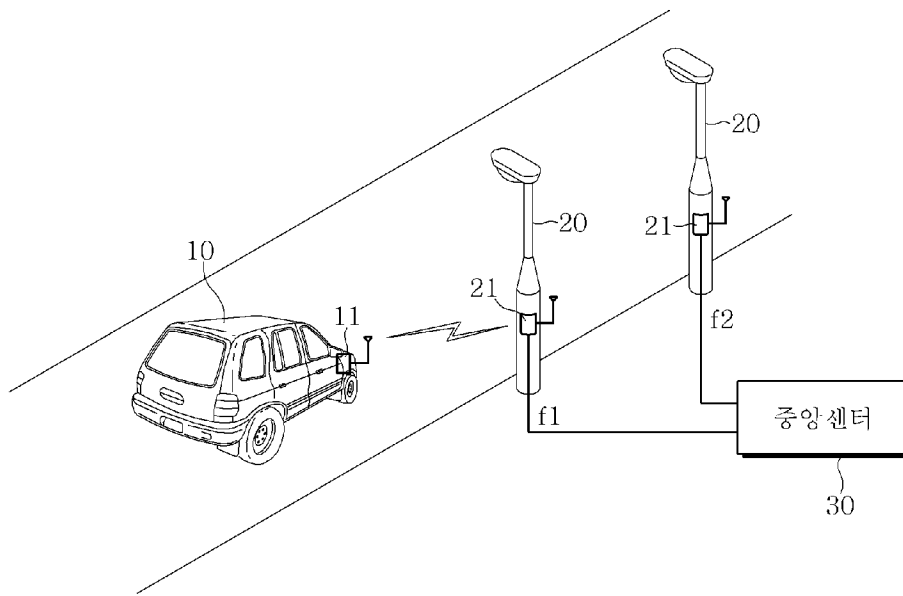
[청구항 13]

청구항 10에 있어서,
상기 제 1단계는 상기 네비게이션 장치로부터 사전에 등록된 긴급 또는 특수 차량에 대해서 사용자에게 의한 우선권 확보 요청이 있는 경우 이에 대한 우선권 등록정보를 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 제 2단계는 상기 우선권 등록정보를 근거로 상기 긴급 또는 특수 차량에 우선적으로 최적 경로를 제공하면서 상기 교통망 구조의 교통 흐름, 교통량 또는 진행방향 중 적어도 하나를 변경하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 방법.

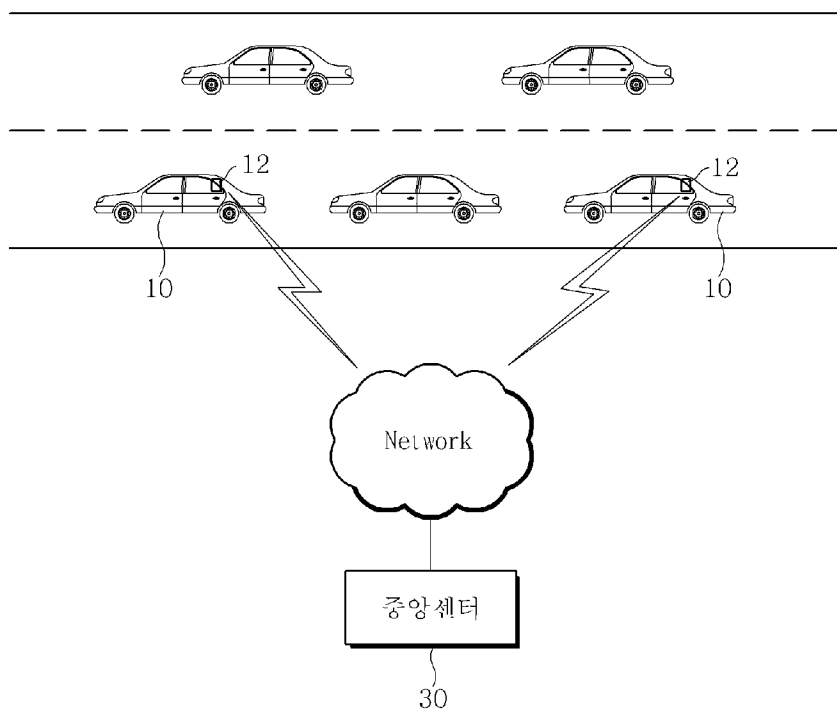
[청구항 14]

청구항 10에 있어서,
상기 제 3단계는 사용자 단말기의 접속을 허용하며, 상기 사용자 단말기의 요청에 따라 상기 사용자 단말기의 사용자가 탑승한 대중교통 수단의 목적지 도착 예정시간 또는 예상 택시 요금에 대한 요금정보를 생성하여 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 통신 기능을 결합한 차량용 네비게이터 기반 실시간 교통망 구조 제어와 연계한 교통 흐름 제어 및 동적 경로 제공 방법.

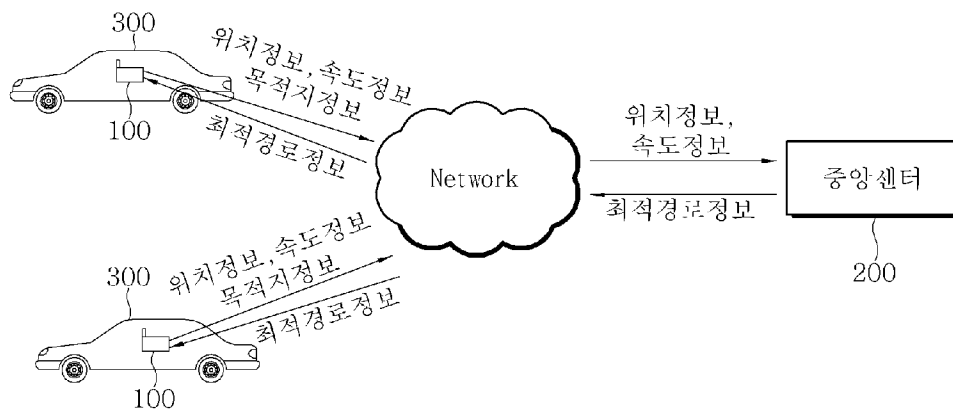
[Fig. 1]



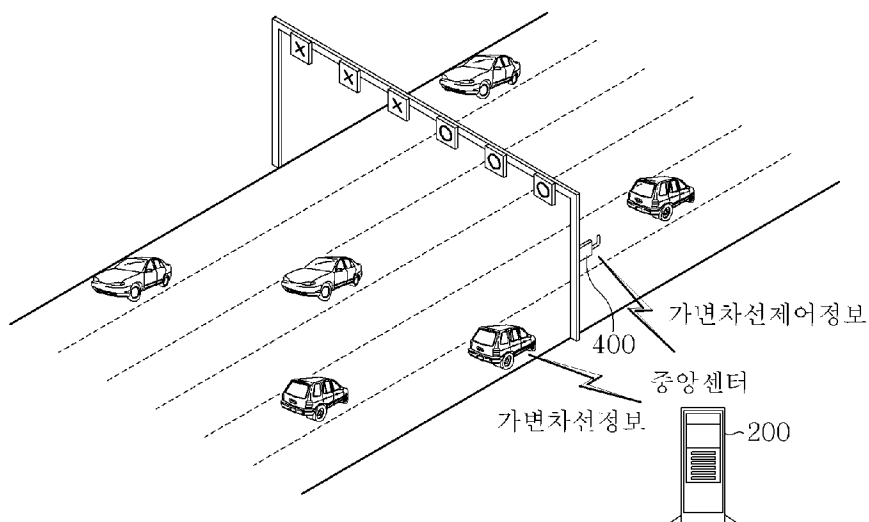
[Fig. 2]



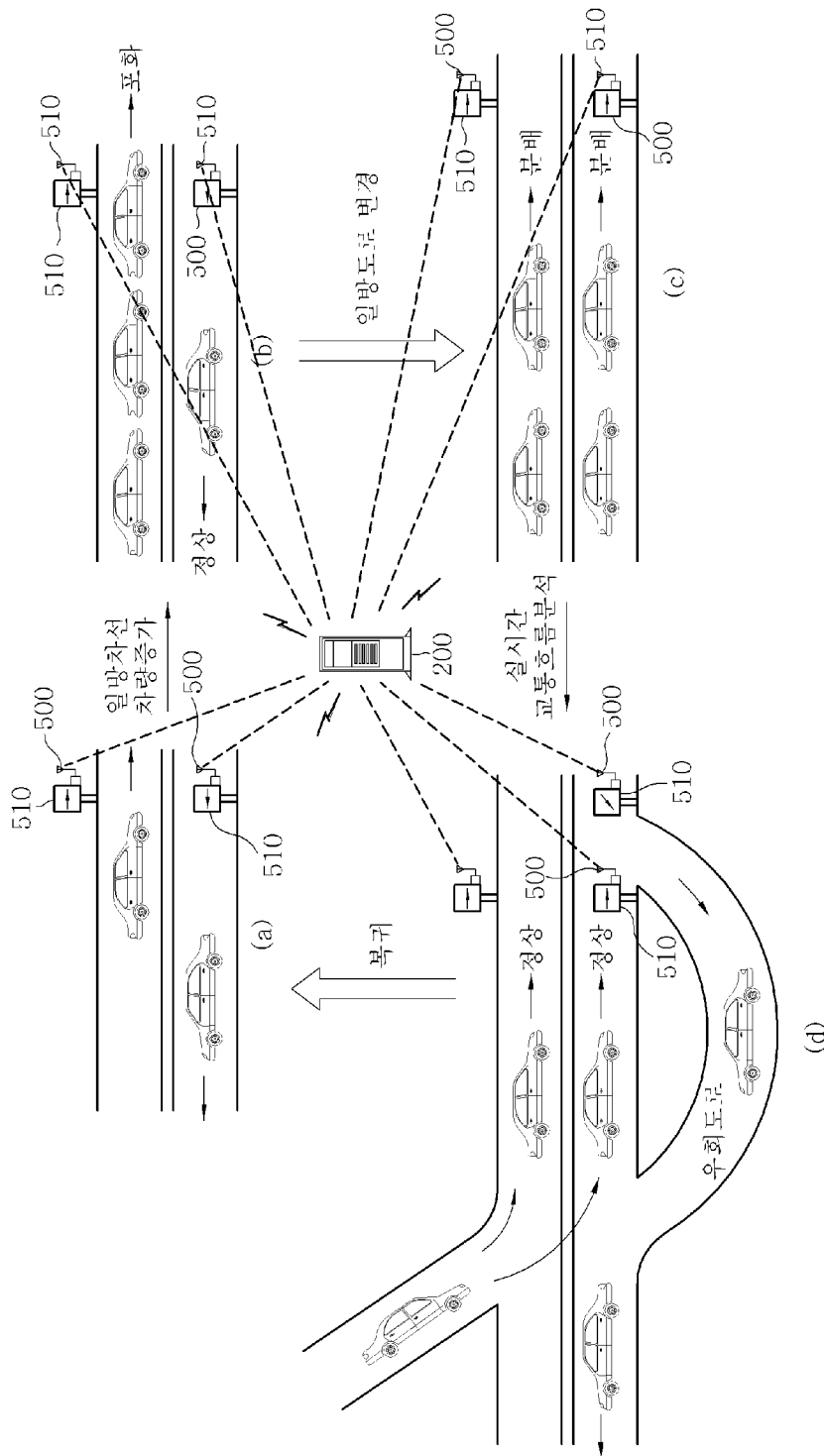
[Fig. 3]



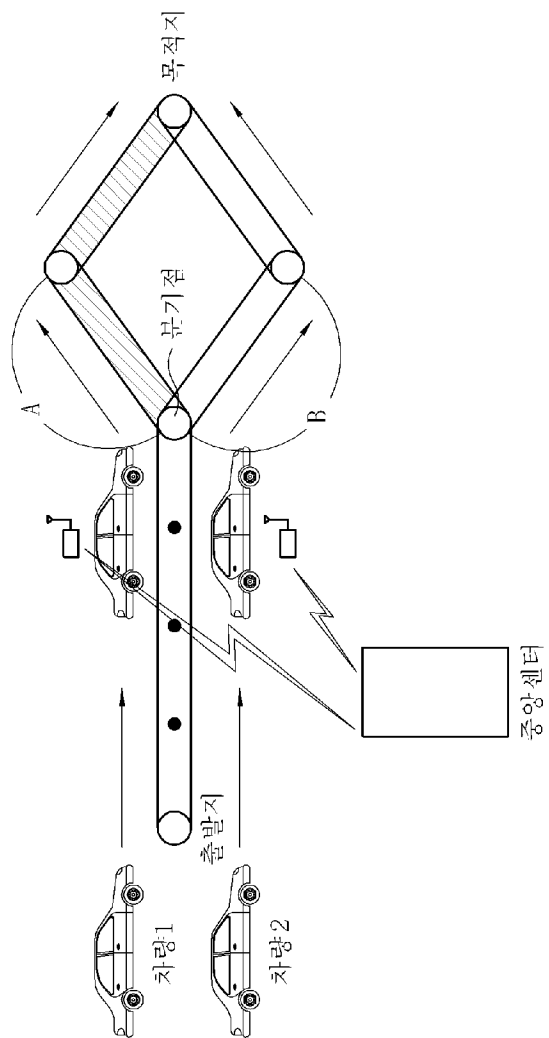
[Fig. 4]



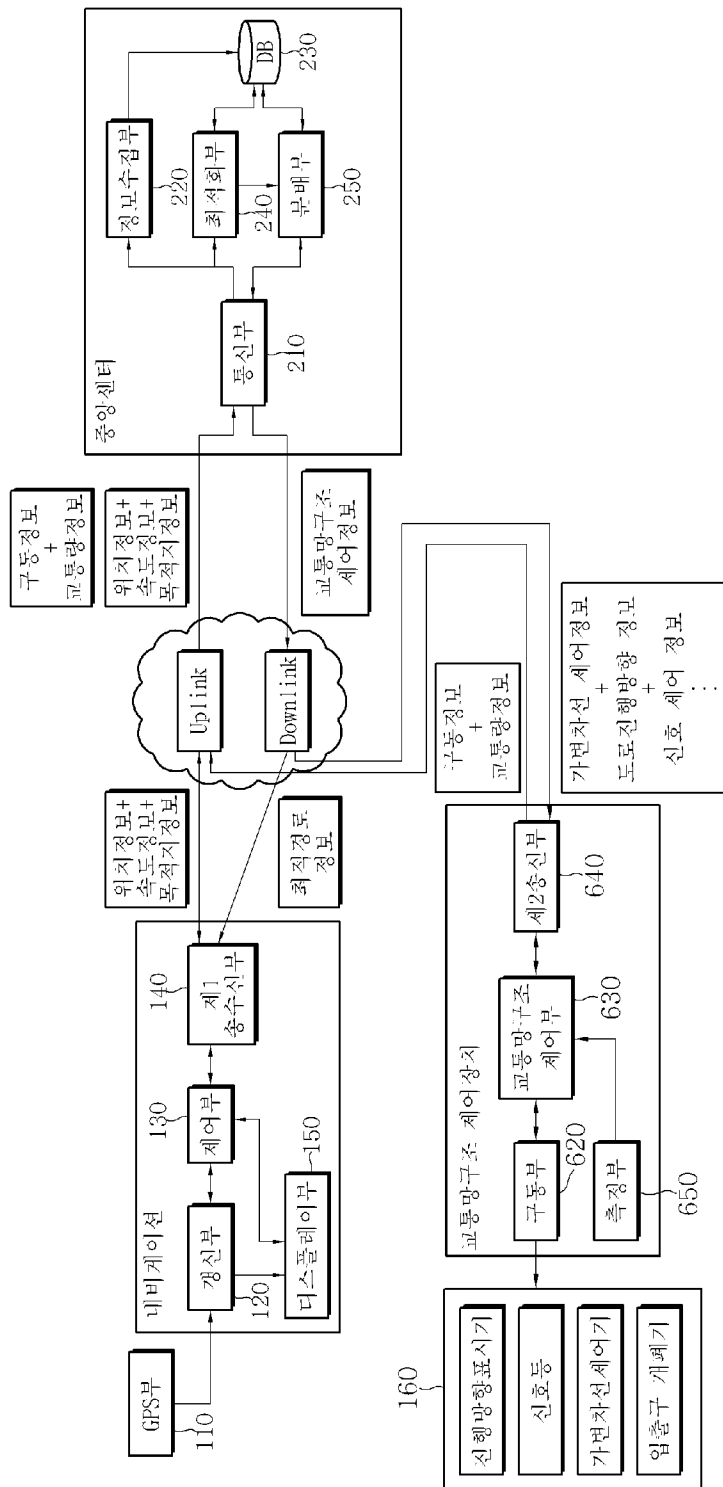
[Fig. 5]



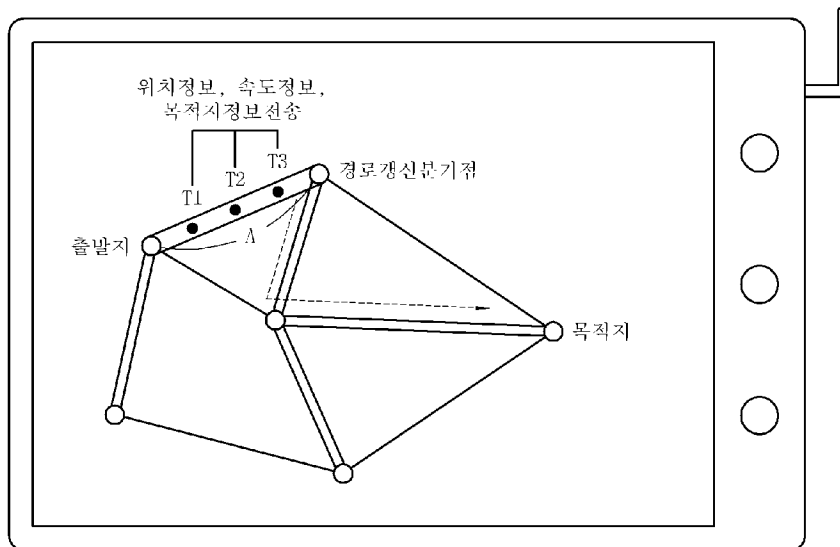
[Fig. 7]



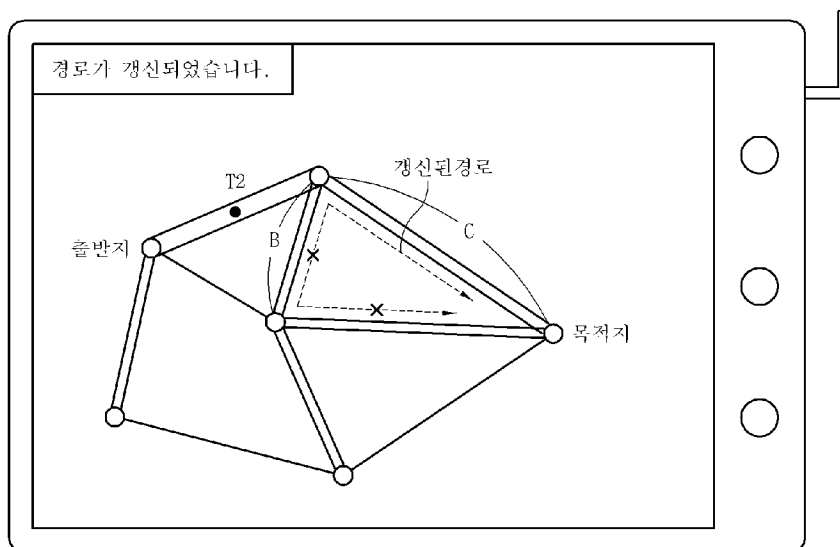
[Fig. 8]



[Fig. 9]



(a)



(b)

[Fig. 10]

