

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2021년 7월 15일 (15.07.2021)



(10) 국제공개번호  
WO 2021/141206 A1

- (51) 국제특허분류: G06F 9/455 (2006.01) G06F 15/163 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/012594
- (22) 국제출원일: 2020년 9월 18일 (18.09.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2020-0001206 2020년 1월 6일 (06.01.2020) KR
- (71) 출원인: 주식회사 모라이 (MORAI) [KR/KR]; 13449 경기도 성남시 수정구 창업로 42, 205, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 정지원 (JUNG, Jiwon); 41025 대구시 동구 팔공로51길 10 321-701, Daegu (KR). 홍준 (HONG, Jun); 17418 경기도 이천시 장호원읍 장여로15번길 30 301, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 박정우 (PARK, Jeong Woo); 06173 서울시 강남구 테헤란로 623 6층 (삼성동, 삼성빌딩), 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,

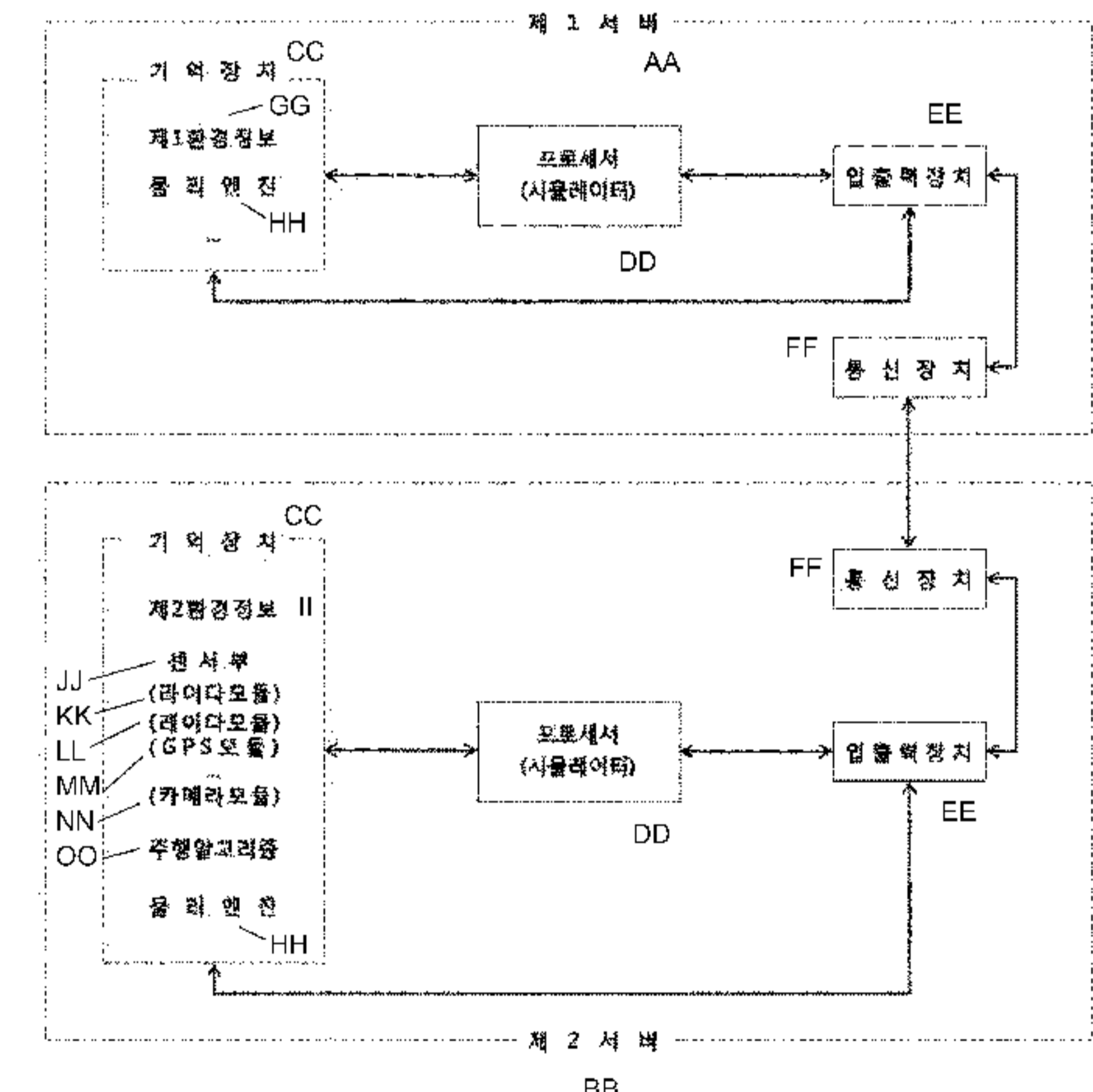
ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:  
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: AUTONOMOUS DRIVING VEHICLE SIMULATION METHOD IN VIRTUAL ENVIRONMENT

(54) 발명의 명칭: 가상환경에서의 자율주행차량 시뮬레이션 방법



- AA ... First server
- BB ... Second server
- CC ... Memory device
- DD ... Processor (simulator)
- EE ... Input/output device
- FF ... Communication device
- GG ... First environment information
- HH ... Physics engine
- II ... Second environment information
- JJ ... Sensor unit
- KK ... (lidar module)
- LL ... (radar module)
- MM ... (GPS module)
- NN ... (camera module)
- OO ... Driving algorithm

(57) Abstract: The present invention relates to a simulation method of an autonomous driving vehicle in a virtual environment, wherein a moving object simulation method comprises: a simulation pre-processing step in which a first server generates, for a predetermined time, environment information comprising at least one of simulation target road information, surrounding vehicle information, surrounding pedestrian information, surrounding obstacle information, surrounding traffic light information, surrounding sign information, and event information; and a simulation step in which a second server calculates output data of a sensor unit of a vehicle to be simulated according to the driving of the vehicle to be simulated for the predetermined time using the environment information, wherein overload due to server resource limitation is prevented, and the quality of algorithm verification may be improved.

(57) 요약서: 본 발명은 이동체 시뮬레이션 방법으로서, 제1서버가 소정의 시간동안 시뮬레이션 대상 도로정보, 주변차량정보, 주변보행자정보, 주변장애물정보, 주변 신호등 정보, 주변 표지판 정보, 이벤트정보 중 적어도 하나를 포함하는 환경정보를 생성하는 시뮬레이션 전처리단계; 및 제2서버가 상기 환경정보를 이용하여 상기 소정의 시간 동안 시뮬레이션 대상 차량이 주행에 따른 상기 시뮬레이션 대상 차량의 센서부 출력 데이터를 산출하는 시뮬레이션단계를 포함하여, 서버의 리소스 제한으로 인한 과부하를 방지함과 더불어 알고리즘 검증의 질적 향상을 도모할 수 있는 가상환경에서의 자율주행차량 시뮬레이션 방법에 관한 것이다.

WO 2021/141206 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 가상환경에서의 자율주행차량 시뮬레이션 방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 가상환경에서의 자율주행차량 시뮬레이션 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 자율주행차량의 제어 알고리즘을 검증하기 위한 가상환경인 자율주행차량의 시뮬레이터 상에서, 효율적인 데이터 처리를 통해 리소스를 최적화 하도록 유지하는 시뮬레이션 방법에 관한 것이다.

[2]

#### 배경기술

- [3] 자율주행차량은 운전자가 차량을 직접 운전하지 않고도 주행이 이루어지는 자동차이다. 이러한 자율주행차량은 일반적으로 2차원/3차원 지도 정보를 기반으로 주행경로를 추종하는 것이 일반적이며, 주행 중에 주변 사물들을 실시간으로 측정하여 변수가 발생하면 상기 주행경로를 변경하도록 이루어진다.
- [4] 그리고 상기 자율주행차량은 주변 지형지물로부터 인지되는 데이터와 이를 처리하는 주행 제어 알고리즘에 따라 자율주행이 이루어지며, 상기 인지의 경우에는 차량에 탑재된 레이더(Radar), 라이다(Lidar), GPS(Global Positioning System), 카메라(Camera) 등의 센서를 이용하여 도로 상에 존재하는 차량, 보행자 및 장애물 등의 주행환경을 인식하도록 구성된다. 아울러 상기 주행 제어 알고리즘은 상기 인지의 단계에서 산출된 출력 데이터를 기반으로 주행상황을 연산/추론하며, 연산/추론된 값을 기반으로 차량의 구성요소에 대한 제어신호를 생성될 수 있다..
- [5] 이때 상기 자율주행차량은 한국공개특허공보 제10-2018-0086632호(“자율주행 차량의 행동 결정 장치 및 방법”, 2018.08.01. 공개)나 한국공개특허공보 제10-2018-0104947호(“자율주행차량의 제어 시스템 및 방법”, 2018.09.27. 공개)에서 개시된 바와 같이, 보다 많은 정보를 세밀하게 인지하고 이를 제어하는 방향으로 개발되고 있다. 이를 위해 종래에는 많은 변수 사이에서 정확한 판단이 도출될 수 있도록, 주행 제어 알고리즘이 진보하는 방향으로 개발이 되어졌다.
- [6] 그리고 개발된 주행 제어 알고리즘은, 실제 자율차량에 적용하기 앞서서 이를 검증하는 과정이 수반되며, 이는 한국등록특허공보 제10-1984762호(“네트워크 플랫폼을 적용한 자율주행차량 시뮬레이터”, 2019.06.03. 공고)나 한국등록특허공보 제10-1996230호(“자율주행 차량의 시뮬레이션을 위한 테스트정보 제공 방법 및 장치”, 2019.07.04. 공고) 등에서 개시되어 있다.
- [7] 여기서 시뮬레이터는 물리법칙이 실시간으로 연산되는 물리엔진을 기반으로 형성된 가상환경 상에서, 실제 센서를 모사한 가상의 센서들이 가상환경 내에서

데이터를 획득하여, 각각의 자율주행차량들의 주행 제어 알고리즘에 따라 데이터를 처리하도록 형성된다. 이와 같이 시뮬레이터의 물리엔진과 가상의 센서들, 그리고 주행 제어 알고리즘이 많은 양의 데이터를 입출력하고 연산해야 한다. 하지만 프로세서의 성능을 벗어난 데이터를 처리하는 경우에는, 전체 시스템의 처리 가능한 수준을 벗어나게 되어, 일부분에 대해 자원이 분배되지 않아 전체 가상환경 상에서 지연 현상이나 끊김 현상이 발생하는 문제점이 있었다.

[8]

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

[9] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 가상환경인 시뮬레이터 상에서, 보다 세부적인 주행 제어 알고리즘 검증이 필요하거나 가상의 센서에 대한 정확한 데이터가 요구되는 상황을 별도로 관리하여 데이터 세트를 구축하고, 구축된 데이터 세트에 대해서 보다 다양한 검증이 이루어지도록 하여 시뮬레이터의 끊김 현상을 개선하면서도 보다 정확한 센서부 출력 데이터를 생성할 수 있는 가상환경에서의 자율주행차량 시뮬레이션 방법을 제공하는 것이다.

[10]

### 과제 해결 수단

[11] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 이동체 시뮬레이션 방법은, (a) 제1서버가, 소정의 시간동안 시뮬레이션 대상 도로정보, 주변차량정보, 주변보행자정보, 주변장애물정보, 주변 신호등 정보, 주변 표지판 정보, 이벤트정보 중 적어도 하나를 포함하는 환경정보를 생성하는 시뮬레이션 전처리단계 및 (b) 제2서버가, 상기 환경정보를 이용하여 상기 소정의 시간 동안 시뮬레이션 대상 차량이 주행에 따른 상기 시뮬레이션 대상 차량의 센서부 출력 데이터를 산출하는 시뮬레이션단계를 포함할 수 있다.

[12] 또한, 본 발명은 상기 단계(a) 이후에 상기 단계(b)를 수행하고, 상기 단계(a)는 상기 환경정보를 저장하는 단계를 더 포함하며, 상기 단계(b)에서 상기 제2서버가 상기 단계(a)에서 저장된 환경정보를 이용함으로써, 시뮬레이션을 위한 전산 자원 부담을 줄일 수 있다.

[13] 또한, 상기 제1서버와 상기 제2서버는 동일한 서버로 구성될 수 있다.

[14] 또한, 상기 단계(a)와 상기 단계(b)가 동시에 수행되고, 상기 단계(b)에서 이용하는 상기 환경정보는 상기 제2서버가 상기 제1서버로부터 실시간으로 수신함으로써, 시뮬레이션을 위한 상기 제2서버의 전산 자원 부담을 줄일 수도 있다.

[15] 또한, 상기 제1서버와 상기 제2서버는 별도의 서버로 구성될 수도 있다.

[16] 또한, 상기 단계(a)와 상기 단계(b)의 시뮬레이션 시각을 동기화할 수 있도록,

- 상기 환경정보는 시뮬레이션 시각 정보를 포함할 수 있다.
- [17] 또한, 상기 시뮬레이션 대상 차량은 자율주행차량으로 구성될 수 있다.
- [18] 또한, 상기 센서부는, 라이다, 레이다, GPS, 카메라 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [19] 또한, 본 발명은 상기 단계(a) 이전 또는 이후에, 사용자로부터 시뮬레이션 대상 차량 정보, 시뮬레이션 대상 차량의 센서부 정보, 차량 주행 제어 알고리즘 정보 중 적어도 하나를 포함하는 시뮬레이션 설정 정보를 수신하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [20] 또한, 상기 시뮬레이션 대상 차량 정보는, 차량의 종류, 모양, 사이즈, 휠베이스간격, 높이, 무게중심 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [21] 또한, 상기 시뮬레이션 대상 차량의 센서부 정보는, 상기 센서부가 포함하는 센서의 개수, 종류, 사양, 차량 내 설치 위치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [22] 또한, 상기 차량 주행 제어 알고리즘 정보는, 상기 시뮬레이션 대상 차량의 센서부 출력 데이터를 기초로 차량의 주행지령을 산출하는 알고리즘일 수 있다.
- [23] 또한, 상기 차량의 주행지령은, 차량의 가속, 감속, 정지, 주행방향 및 방향지시등, 점등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [24] 또한, 상기 단계(b)에서, 산출된 상기 차량의 센서부 출력 데이터를 기초로 상기 시뮬레이션 대상 차량의 주행을 제어할 수 있다.
- [25] 또한, 본 발명은 상술한 이동체 시뮬레이션 방법을 수행하는 제1서버 및 제2서버를 포함하는 이동체 시뮬레이션 시스템으로 구성될 수도 있다.
- [26] 또한, 본 발명은 상술한 이동체 시뮬레이션 방법을 수행하는 명령어가 저장된 기록매체로 구성될 수도 있다.

[27]

### 발명의 효과

- [28] 상기와 같은 본 발명의 구성에 의한 가상환경에서의 자율주행차량 시뮬레이션 방법은, 제1서버와 제2서버가 서로 연산처리를 분담함으로써, 다수의 연산데이터를 처리함에 따라 나타나는 시뮬레이터의 끊김 현상을 효과적으로 해결할 수 있는 장점이 있다.
- [29] 또한, 본 발명은 전체 운용 정보 중 보다 정밀한 센서부 출력 데이터가 요구되는 소정 시간 동안의 정보를 데이터 세트로 구분하여 환경정보를 생성함으로써, 시뮬레이터의 끊김 또는 지연에 따른 출력 데이터의 오류 발생을 억제하는 효과가 있다.
- [30] 또한, 본 발명은 제1서버에서 지속적으로 시뮬레이터가 가동되고, 제2서버에서는 소정 시간 동안의 정보들을 제공받아, 검증이 요구되는 구간만을 재연할 수 있어, 제1서버에 다수의 접속자들이 접속하여 필요로 하는 환경정보를 제공받고 자신들의 알고리즘을 검증할 수 있는 환경을 제공할 수 있다.

[31]

**도면의 간단한 설명**

[32] 도 1은 본 발명에 따른 자율주행차량 시뮬레이션 방법을 수행하는 시스템의 개략도.

[33] 도 2는 자율주행차량 시뮬레이션 방법의 일 실시예에 따른 시스템 구성도.

[34] 도 3 및 도 4는 자율주행차량 시뮬레이션 방법의 일 실시예에 따른 제어흐름도.

[35] 도 5는 자율주행차량 시뮬레이션 방법의 다른 실시예에 따른 시스템 구성도.

[36] 도 6 및 도 7은 자율주행차량 시뮬레이션 방법의 다른 실시예에 따른 제어흐름도.

[37]

**발명의 실시를 위한 최선의 형태**

[38] 이하 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예에 따른 가상환경에서의 자율주행차량 시뮬레이션 방법을 상세히 설명한다. 다음에 소개되는 도면들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서 본 발명은 이하 제시되는 도면들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 또한 명세서 전반에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[39] 이때 사용되는 기술 용어 및 과학 용어에 있어서 다른 정의가 없다면, 이 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 가지며, 하기의 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 설명은 생략한다.

[40]

[41] 도 1은 본 발명인 자율주행차량 시뮬레이션 방법을 수행하는 시스템에 관한 것으로, 도 1은 시스템의 개략도를 나타낸다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 자율주행차량 시뮬레이션 시스템은, 외부기기들과 데이터통신 가능하며, 물리엔진 기반의 시뮬레이터가 내장되어 자율주행차량에 대한 알고리즘의 검증이 가능한 제1서버(100) 및 제2서버(200)를 포함할 수 있다. 이때 데이터통신은 주변 기기들과 유선으로 연결되어 다른 서버 혹은 장치들과 데이터 송수신이 이루어지거나, 무선통신을 통해 원격의 서버 혹은 장치들과 데이터 송수신이 이루어질 수도 있다.

[42] 그리고 제1서버(100)와 제2서버(200)는 서로 간의 데이터통신이 이루어질 수도 있고, 각각에는 내부 기억장치가 포함되어 시뮬레이터 가동을 위한 정보들이 저장될 수 있으며, 외부에 배치된 별도의 기억장치(10)와 연결되어 데이터 입출력이 이루어질 수도 있다.

[43] 상기 제1서버(100)와 제2서버(200)는 자율주행차량의 제어 알고리즘에 대한 검증이 이루어질 수 있다. 그리고 가상환경 상에는 지형지물, 도로형태, 보행자, 자율주행차량, 날씨 등의 데이터가 구현될 수 있으며, 낙석이나 교통사고 등의

이벤트정보 데이터 또한 발생될 수 있도록 제공될 수 있다. 아울러 가상환경 상에는 다수의 차량 데이터가 구현될 수 있으며, 일부의 차량은 입력된 주행알고리즘에 따라서 주변 환경에 따라 주행경로가 변경되도록 제공될 수 있으며, 다른 일부의 차량은 정해진 주행경로에 따라 주행알고리즘을 검증하도록 구성될 수도 있다. 그리고 상기 제1서버(100) 및 제2서버(200)는 시뮬레이터와 연결된 출력장치를 더 포함할 수 있으며, 상기 출력장치에는 상술한 데이터들이 가시화되어 사용자가 영상으로 확인하도록 제공될 수 있다.

[44] 상기 제2서버(200)는 가상환경 상에 모사된 센서부를 기반으로, 가상환경 상에서 선택된 대상 자율주행차량을 중심으로 주변 환경이나 차량 배치들에 대해서 센서부 출력 데이터를 획득할 수 있다. 여기서 센서부는 가상환경에서 모사된 자율주행차량의 라이다, 레이다, GPS, 카메라 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그리고 가상환경 상에 모사된 센서부는 선택된 자율주행차량과 연관된 다른 가시화된 데이터들에 대한 프로세서 연산을 통해 측정데이터를 생성할 수 있다. 이는 후술하는 본 발명의 다양한 실시예를 통해 보다 상세히 설명한다.

[45]

[46] <실시예 1>

[47] 도 2 내지 도 4는 본 발명인 자율주행차량 시뮬레이션 방법의 일 실시예에 관한 것으로, 도 2는 시스템 구성도를, 도 3 및 도 4는 자율주행차량 시뮬레이션 방법의 제어흐름도를 각각 나타낸다.

[48] 먼저 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1서버 및 제2서버는 서로 동일한 서버로 구성될 수 있으며, 해당 실시예에서는 서로 동일한 제1서버 및 제2서버를 통칭하여 서버라고 명명한다. 이때 상기 서버는 기억장치와, 상기 기억장치로부터 데이터를 제공받아 제어/연산하는 프로세서를 포함하는 시뮬레이터와, 외부에서 데이터를 입력받거나 데이터를 외부로 출력하는 입출력장치를 포함할 수 있다.

[49] 상기 서버는 기억장치에서 프로세서 상에 환경정보와, 물리엔진, 실제 센서를 모사한 가상 센서에 대한 정보들(이하, '센서부'라 함), 주행 제어 제어 알고리즘(이하, '주행 알고리즘'이라 함)을 제공하고, 상기 프로세서에서 제공된 정보들을 기반으로 제어/연산이 이루어져 출력 값이 출력장치 상에서 가시화되어 표출되거나, 출력 값이 다시 기억장치로 저장되도록 형성될 수 있다. 여기서, 상기 기억장치로부터 제공되는 여러 정보들은 하나의 디스크가 아닌 다수의 디스크에 분리되어 저장되거나, 일부는 외부로부터 제공받을 수도 있다.

[50] 상기 기억장치에 저장된 환경정보는 제1환경정보 및 제2환경정보로 구분될 수 있으며, 상기 제2환경정보는 제1환경정보의 전체 데이터 중 일부의 데이터들로 구성된 데이터 세트일 수 있다. 여기서 상기 제1환경정보 및 제2환경정보는, 시뮬레이션 대상 도로정보, 주변차량정보, 주변보행자정보, 주변장애물정보, 주변 신호등 정보, 주변 표지판 정보, 이벤트정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그리고 상기 제2환경정보는 제1환경정보에서 입력된 기준에 따라 분할된

시뮬레이션 대상 도로정보, 주변차량정보, 주변보행자정보, 주변장애물정보, 주변 신호등 정보, 주변 표지판 정보, 이벤트정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 여기서 입력된 기준은 소정의 시간 기준일 수 있다. 이때 소정의 시간 기준이란, 제1환경정보에 의해 시뮬레이터가 가동되어 연산된 정보가 출력되는 경우 시뮬레이터의 가동 시간이 기준이 될 수도 있으며, RTC(Real-Time Clock) 기준으로 소정의 시간(T1~T2) 사이의 영역이 결정될 수도 있다. 아울러 시뮬레이션 대상은 주행 알고리즘을 검증하기 위한 차량이 대상일 수 있고, 대상의 주변은 해당 차량을 기준으로 가상필드 상에서 일정 범위 내에 배치된 지형지물이 대상의 주변이 될 수 있다.

- [51] 이어 도 3을 참조하여 서버의 내부 기억장치 상에 환경데이터가 저장되는 경우에 따른 자율주행차량 시뮬레이션 방법을 순차적으로 설명하자면 다음과 같다. 먼저 서버의 시뮬레이터는 제1환경정보에 따른 시뮬레이션 정보를 출력장치로 전송하여 영상을 통해 가시화 할 수 있다. 그리고 상기 서버의 통신장치에 사용자단말에서 환경정보 로깅 요청이 수신되면, 서버의 기억장치로 제2환경정보 생성 요청메시지가 전송될 수 있다. 이때 제2환경정보는 제1환경정보에서 분할되어 데이터 세트로 구성될 수 있으며, 본 발명의 서버는 프로세서를 통해 이를 제어하거나 별도의 DBMS 등을 통해서 데이터 관리가 이루어질 수도 있다. 여기서 상기 환경정보 로깅 요청은 실시간 출력되는 시뮬레이션 영상 기준, 일정 시간(T1~T2) 사이의 영상과 관련된 데이터들에 대한 정보일 수 있다.
- [52] 서버의 기억장치에서 제2환경정보가 생성되면, 제1환경정보로 가동되던 시뮬레이터가 중단되고, 제2환경정보를 기반으로 시뮬레이터의 가동이 이루어질 수 있다. 그리고 상기 서버는 기억장치에 저장된 센서부 데이터를 상기 시뮬레이터에 제공하고, 상기 시뮬레이터는 제2환경정보와 센서부 데이터를 통해 센서부 출력 데이터인 센서데이터가 산출될 수 있다. 그리고 상기 센서데이터는 상기 기억장치로 다시 저장되어 활용될 수 있다. 이때 상술한 단계 이후 또는 이전에 사용자단말로부터 센서부 파라미터 설정 정보가 입력될 수도 있으며, 센서부 파라미터 설정 정보는 전체 센서부 중 어떤 센서를 시뮬레이터에 반영할 것인지에 대한 제어신호일 수 있다. 예컨대 저장된 센서부의 총량이 6개인 경우, 4개의 센서부만 시뮬레이터에 반영토록 설정되거나 모든 센서부가 반영되도록 설정되는 등 다양한 방식으로 제어될 수 있다. 그리고 본 발명은 상기 기억장치에서 상기 시뮬레이터로 제2환경정보와 함께 센서부 정보를 입력할 수도 있다. 여기서 센서부 정보는 센서의 개수, 종류, 사양, 차량 내 설치 위치 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 각 센서들은 데이터를 고유한 출력 값으로 변환토록 연산 알고리즘이 포함된 센서부 데이터를 가질 수 있다.
- [53] 이어 본 발명은 사용자단말로부터 전송된 주행 알고리즘이나, 기억장치 상에 저장된 주행알고리즘을 센서데이터가 산출된 상기 시뮬레이터 상에 적용하여 검증하도록 이루어질 수 있다. 여기서, 알고리즘이 입력된 시뮬레이션 정보는

출력장치를 통해 실시간으로 디스플레이 될 수 있다.

- [54] 도 4를 참조하여 외부 기억장치 상에 제2환경정보가 저장된 경우에 따른 자율주행차량 시뮬레이션 방법을 설명하자면 다음과 같다. 본 발명의 이동체 시뮬레이션 방법은 크게 전처리단계 및 시뮬레이션 단계로 구성될 수 있다. 그리고 상기 전처리단계는 상기 서버 상의 입력장치를 통해 입력된 신호나, 상기 사용자단말로부터 전송된 신호를 기반으로 상기 기억장치의 제1환경정보에서 소정의 시간 동안 시뮬레이션 대상 도로정보, 주변차량정보, 주변보행자정보, 주변장애물정보, 주변 신호등 정보, 주변 표지판 정보, 이벤트정보 중 적어도 하나를 포함하는 제2환경정보를 분할하여 생성하도록 이루어질 수 있다. 그리고 상기 제2환경정보는 통신장치나 출력장치를 통해 외부 기억장치로 전송되어, 상기 외부 기억장치에서 저장될 수 있다.
- [55] 상기 외부 기억장치 상에 데이터 세트화가 이루어진 제2환경정보가 저장된 경우, 상기 서버는 입력장치 또는 통신장치를 통해 외부 기억장치로부터 상기 환경데이터를 제공받을 수 있다. 이를 통해 분할된 제2환경정보는 외부 기억장치를 통해 다수의 서버로 제공될 수도 있다.
- [56] 상기 서버에서 실시간으로 시뮬레이션이 이루어지는 경우, 실시간 출력되는 영상에서 올바른 방식으로 자율주행차량이 운용되지 않거나, 보다 세밀한 알고리즘 검증이 필요한 상황에서의 환경데이터를 미리 데이터 세트로 분류할 수도 있다. 이에 따라, 세밀한 검증이 이루어져야 하는 상황이 서버에서 반복되도록 하되 여러 주행알고리즘을 입력 및 검증할 수 있다. 아울러, 본 발명은 제1환경정보에서 분할된 제2환경정보를 포함하여 제3환경정보, 제N환경정보 등 더 많은 세부 데이터 세트들을 생성할 수도 있다.
- [57]
- [58] <실시예 2>
- [59] 도 5 내지 도 7은 본 발명인 자율주행차량 시뮬레이션 방법의 다른 실시예에 관한 것으로, 도 5는 시스템 구성도를, 도 6 및 도 7은 자율주행차량 시뮬레이션 방법의 제어흐름도를 각각 나타낸다.
- [60] 먼저 도 6을 참조하면, 본 발명은 제1환경정보를 포함한 기억장치와, 시뮬레이터, 입출력장치 및 통신장치를 포함하는 제1서버와, 제2환경정보를 포함한 기억장치와, 시뮬레이터, 입출력장치 및 통신장치를 포함하는 제2서버로 구성될 수 있다. 여기서 상기 제2서버의 제2환경정보는 제1서버의 제1환경정보로부터 시간 기준으로 분할된 제1환경정보의 일부일 수 있다. 그리고 제1서버 및 제2서버의 기억장치에는 물리법칙을 기반으로 한 시뮬레이터 가동을 위한 물리엔진이 더 포함될 수 있으며, 제2서버에는 실제 센서를 모사한 가상 센서인 센서부와 센서데이터를 기초로 차량의 주행지령을 산출하는 주행알고리즘을 더 포함할 수 있다.
- [61] 상기 제1서버는 실시간으로 제1환경정보에 따른 시뮬레이션 정보를 영상데이터로 변환하여 출력장치 또는 통신장치를 통하여 디스플레이 할 수



있다. 그리고 제2서버에는 전체 데이터가 아닌 중요도가 높은 일 부분에 대한 상황만을 분할한 제2환경정보를 기초로 시뮬레이터가 가동될 수 있다. 그리고 제2서버는 제2환경정보에 따른 시뮬레이션 정보를 영상데이터로 변환하여 해당 서버의 출력장치 또는 통신장치를 통하여 디스플레이 할 수 있다.

- [62] 그리고 상기 제1환경정보 및 제2환경정보는 차량배치, 지형지물, 이벤트정보, 보행자정보, 도로정보 등을 포함할 수 있다. 그리고 상기 제2환경정보는 선택된 시뮬레이션 대상 기준 도로정보, 주변차량정보, 주변보행자정보, 주변장애물정보, 주변 신호등 정보, 주변 표지판 정보, 이벤트정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 제2환경정보의 출력은 예컨대, 사용자가 제1서버에서 출력되는 영상을 실시간으로 확인하면서 주행하는 차량의 주행알고리즘에 문제가 있는 경우나, 도로 상에 보행자가 걸어가거나 갑작스러운 낙석이 발생하는 이벤트 등 좀 더 세밀한 검증이 필요한 경우를 별도로 분할하여 데이터 세트로 구성될 수 있다. 이때 분할의 기준은 제1서버의 시뮬레이터 가동 시간이나, RTC 등 표출되는 시간을 기준으로 구획할 수 있다.
- [63] 이어 도 6을 참조하여 각 구성간의 제어를 보다 상세히 설명하자면 다음과 같다. 이는 제1서버는 기억장치에 저장된 제1환경정보를 프로세서인 제1시뮬레이터에 제공하고, 상기 제1시뮬레이터는 실시간 연산되는 시뮬레이션 정보를 출력장치에 전송할 수 있다. 이때 상기 제1시뮬레이터에서 전송되는 시뮬레이션 정보는 영상 데이터로 변환된 정보일 수 있으며, 통신장치를 통해 제2서버를 포함한 다른 서버로 전송될 수 있다.
- [64] 이후, 상기 제1서버는 입력장치, 제2서버를 포함한 다른 서버 또는 사용자단말로부터 소정의 시간 동안의 시뮬레이션 대상 도로정보, 주변차량정보, 주변보행자정보, 주변장애물정보, 주변 신호등 정보, 주변 표지판 정보, 이벤트정보 중 적어도 하나를 포함하는 제2환경정보에 대한 생성 요청 메시지인 환경 정보 로깅 요청을 수신받을 수 있다. 여기서 제1서버는 지형지물이나 도로정보 등 시뮬레이션 시에 변경되지 않는 고정데이터들과, 차량배치나 보행자 등 시뮬레이션 시에 변경될 수 있는 가변데이터들을 별도로 관리할 수도 있다. 이러한 경우 제1서버의 시뮬레이션 영상 내 사용자가 확인 중인 자율주행차량 기준으로, 제2환경정보는 선택된 자율주행차량의 일정범위 내의 고정데이터들과, 설정시간 동안의 가변데이터들을 포함할 수도 있다. 이와 같이 상기 제1환경정보로부터 분할된 제2환경정보는 제1서버의 통신장치를 통해 상기 제2서버의 통신장치로 전송될 수 있다. 그리고 상기 제2서버의 통신장치에서 수신된 제2환경정보는 기억장치에서 저장되거나, 제2시뮬레이터로 제공될 수 있다. 이와 같은 과정을 통해 제1서버 상에 분할된 제2환경정보가 저장되거나, 제2서버에 제2환경정보가 전송 및 저장되는 시뮬레이션 전처리단계가 이루어질 수 있다.
- [65] 그리고 제2서버 상의 기억장치에 저장된 센서부 데이터를 포함한 센서부 정보와, 상기 제2환경정보는 제2시뮬레이터 상에 입력될 수 있다. 그리고 상기

제2시뮬레이터는 위 정보들을 바탕으로 시뮬레이션하고, 영상으로 변환하여 출력할 수 있다. 여기서, 본 발명은 사용자단말로부터 센서부 파라미터 설정 정보를 입력받도록 형성될 수도 있으며, 센서부 파라미터 설정 정보는 복수로 구성되는 센서부 중 제2시뮬레이터 적용되는 센서부를 선택하는 요청에 관한 메시지일 수 있다. 그리고 위 과정을 거쳐 제2환경정보와 센서부 데이터를 통해 시뮬레이션 대상 차량의 주행에 따른 시뮬레이션이 이루어지는 시뮬레이션단계가 이루어질 수 있다. 그리고 상기 센서부 정보는, 실제 센서를 모사한 가상 센서 데이터인 센서부 데이터를 포함하고, 상기 센서부가 포함하는 센서의 개수, 종류, 사양, 차량 내 설치 위치 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[66] 상기 제2서버의 제2시뮬레이터는, 수신된 제2환경정보와 센서부 데이터를 함께 시뮬레이션할 수 있으며, 시뮬레이션된 시뮬레이션 대상 차량의 센서부 출력 데이터인 센서데이터는 제2서버의 기억장치에 저장될 수 있다. 그리고 본 발명은 사용자단말에서 제공되거나 제2서버에 기 저장된 주행 알고리즘을 상기 제2시뮬레이터에 입력하고, 상기 주행알고리즘에 상기 센서데이터를 입력하여, 입력된 주행 알고리즘에 대한 검증이 이루어질 수 있다. 이에 따라 사용자는 방대한 데이터가 아닌, 상대적으로 축소된 설정시간 내의 상황만을 가지고 자신의 알고리즘을 반복 검증할 수 있으며, 다양한 주행알고리즘을 입력하여 보다 효율적인 검증이 이루어질 수 있는 장점이 있다. 이와 더불어 다수의 사용자들이 제1서버에 접속하여 자신들이 필요로 하는 환경정보만을 제공받아 각자의 알고리즘을 검증하도록 제공될 수도 있다.

[67] 이어 도 7을 참조하면, 본 발명은 센서부가 복수로 구성될 수 있으며, 복수의 센서부의 각 센서부 데이터가 제2시뮬레이터 상에서 순차적으로 연산되도록 제공될 수도 있다. 보다 상세히는, 제2서버가 사용자단말로부터 동일한 제2환경정보를 기초로 센서부의 개수와 종류 등을 달리하여, 여러 번 제2시뮬레이터가 가동될 수 있다. 그리고 각각의 시뮬레이션 결과인 제1센서데이터, 제2센서데이터 등은 기억장치에 저장될 수 있으며, 서로 동일한 동기화 될 수 있다. 그리고 상기 제2서버는 동기화된 센서데이터와 상기 제2환경정보를 제2시뮬레이터에 입력하고, 사용자단말로부터 입력되거나 기 저장된 주행 알고리즘을 시뮬레이터에 적용하여 알고리즘의 검증이 이루어질 수 있다.

[68]

[69] 그리고 본 발명은 상술한 실시예들 모두에 시뮬레이션 설정 정보를 수신하는 단계가 포함될 수 있다. 여기서, 시뮬레이션 설정 정보를 수신하는 단계는, 전처리 단계 이전 또는 이후에 이루어질 수 있으며, 사용자단말로부터 시뮬레이션 대상 차량 정보, 시뮬레이션 대상 차량의 센서부 정보, 차량 주행 알고리즘 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 시뮬레이션 대상 차량 정보는, 차량의 종류, 모양, 사이즈, 휠베이스간격, 높이, 무게중심 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 상기 시뮬레이션 대상 차량의 센서부 정보는, 상기

센서부가 포함하는 센서의 개수, 종류, 사양, 차량 내 설치 위치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그리고 상기 차량 주행 제어 알고리즘 정보는, 상기 시뮬레이션 대상 차량의 센서부 출력 데이터를 기초로 차량의 주행지령을 산출하는 알고리즘으로 구성될 수 있다. 이때 상기 차량의 주행지령은, 차량의 가속, 감속, 정지, 주행방향 및 방향지시등, 점등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 시뮬레이션 대상 차량의 센서부 정보는 서버에서 제2환경정보와 센서부 데이터를 통해 센서부 출력 데이터를 산출하기 이전에 수신되고, 상기 차량 주행 제어 알고리즘 정보는 제2시뮬레이터 상에서 검증하기 이전에 수신될 수 있으나, 시뮬레이션 상에서의 변수들이 가변되어 단계들이 반복될 수 있으므로, 이에 한정하지는 아니한다.

[70]

[71] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 일 실시예에 한정되는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[72] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술되는 특허 청구 범위뿐 아니라 이 특허 청구 범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

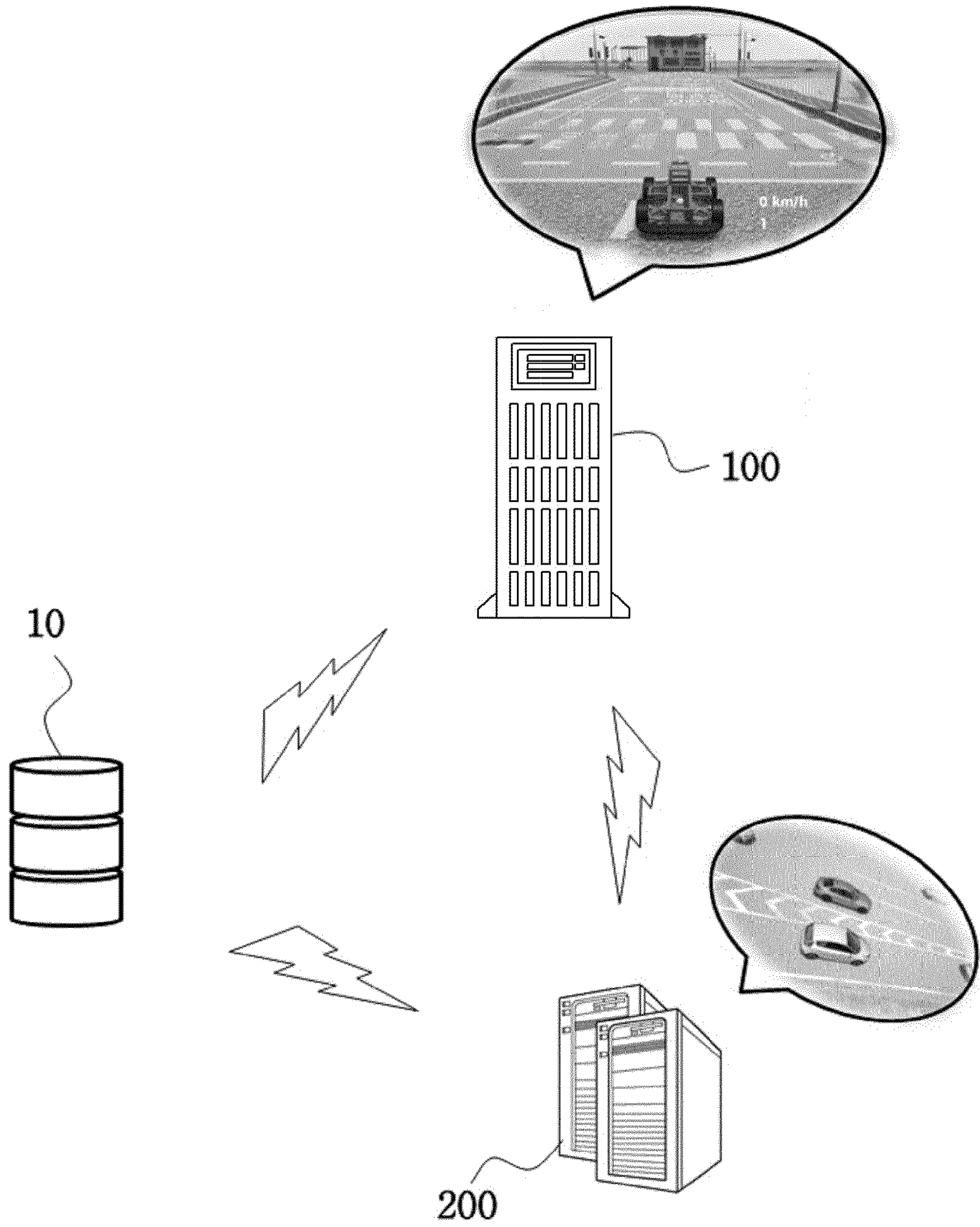
## 청구범위

- [청구항 1] 이동체 시뮬레이션 방법으로서,  
 (a) 제1서버가, 소정의 시간동안 시뮬레이션 대상 도로정보, 주변차량정보, 주변보행자정보, 주변장애물정보, 주변 신호등 정보, 주변 표지판 정보, 이벤트정보 중 적어도 하나를 포함하는 환경정보를 생성하는 시뮬레이션 전처리단계; 및  
 (b) 제2서버가, 상기 환경정보를 이용하여 상기 소정의 시간 동안 시뮬레이션 대상 차량이 주행에 따른 상기 시뮬레이션 대상 차량의 센서부 출력 데이터를 산출하는 시뮬레이션단계;  
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동체 시뮬레이션 방법
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 단계(a) 이후에 상기 단계(b)를 수행하고,  
 상기 단계(a)는 상기 환경정보를 저장하는 단계를 더 포함하며,  
 상기 단계(b)에서 상기 제2서버가 상기 단계(a)에서 저장된 환경정보를 이용함으로써, 시뮬레이션을 위한 전산 자원 부담을 줄일 수 있는 것을 특징으로 하는 이동체 시뮬레이션 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,  
 상기 제1서버와 상기 제2서버는 동일한 서버인 것을 특징으로 하는 이동체 시뮬레이션 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
 상기 단계(a)와 상기 단계(b)가 동시에 수행되고,  
 상기 단계(b)에서 이용하는 상기 환경정보는 상기 제2서버가 상기 제1서버로부터 실시간으로 수신함으로써, 시뮬레이션을 위한 상기 제2서버의 전산 자원 부담을 줄일 수 있는 것을 특징으로 하는 이동체 시뮬레이션 방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,  
 상기 제1서버와 상기 제2서버는 별도의 서버인 것을 특징으로 하는 이동체 시뮬레이션 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,  
 상기 단계(a)와 상기 단계(b)의 시뮬레이션 시각을 동기화할 수 있도록,  
 상기 환경정보는 시뮬레이션 시각 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동체 시뮬레이션 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,  
 상기 시뮬레이션 대상 차량은 자율주행차량인 것을 특징으로 하는 이동체 시뮬레이션 방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,  
 상기 센서부는,

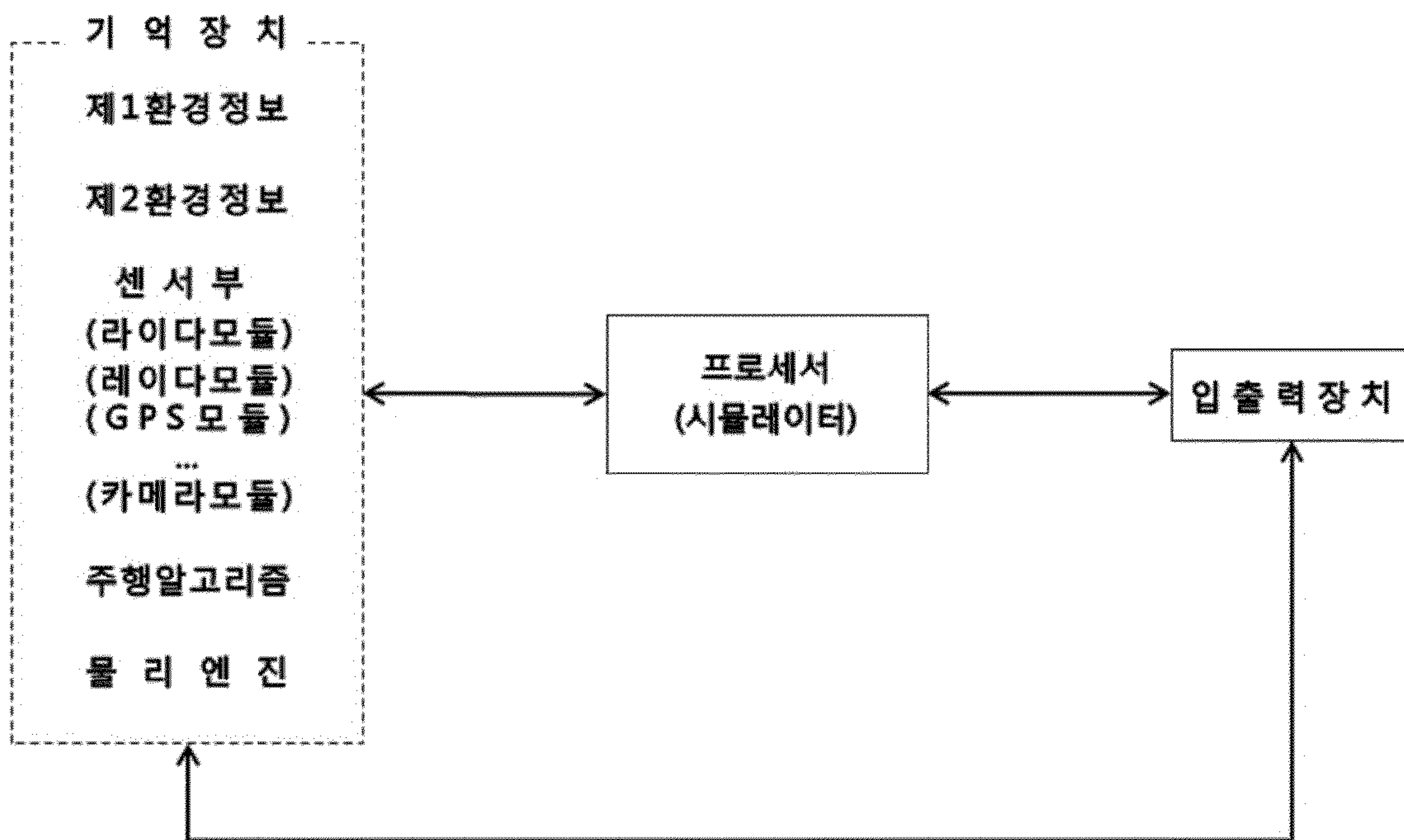
라이다, 레이다, GPS, 카메라 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동체 시뮬레이션 방법.

- [청구항 9] 제1항에 있어서,  
 상기 단계(a) 이전 또는 이후에, 사용자로부터 시뮬레이션 대상 차량 정보, 시뮬레이션 대상 차량의 센서부 정보, 차량 주행 제어 알고리즘 정보 중 적어도 하나를 포함하는 시뮬레이션 설정 정보를 수신하는 단계;  
 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동체 시뮬레이션 방법.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,  
 상기 시뮬레이션 대상 차량 정보는,  
 차량의 종류, 모양, 사이즈, 휠베이스간격, 높이, 무게중심 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동체 시뮬레이션 방법.
- [청구항 11] 제9항에 있어서,  
 상기 시뮬레이션 대상 차량의 센서부 정보는,  
 상기 센서부가 포함하는 센서의 개수, 종류, 사양, 차량 내 설치 위치 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동체 시뮬레이션 방법.
- [청구항 12] 제9항에 있어서,  
 상기 차량 주행 제어 알고리즘 정보는,  
 상기 시뮬레이션 대상 차량의 센서부 출력 데이터를 기초로 차량의 주행지령을 산출하는 알고리즘인 것을 특징으로 하는 이동체 시뮬레이션 방법.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,  
 상기 차량의 주행지령은,  
 차량의 가속, 감속, 정지, 주행방향 및 방향지시등, 점등 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동체 시뮬레이션 방법.
- [청구항 14] 제1항에 있어서,  
 상기 단계(b)에서, 산출된 상기 시뮬레이션 대상 차량의 센서부 출력 데이터를 기초로 상기 시뮬레이션 대상 차량의 주행을 제어하는 것을 특징으로 하는 이동체 시뮬레이션 방법.
- [청구항 15] 제1항 내지 제14항 중 하나의 특징을 갖는 이동체 시뮬레이션 방법을 수행하는 제1서버 및 제2서버를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동체 시뮬레이션 시스템.
- [청구항 16] 제1항 내지 제14항 중 하나의 특징을 갖는 이동체 시뮬레이션 방법을 수행하는 명령어가 저장된 기록매체.

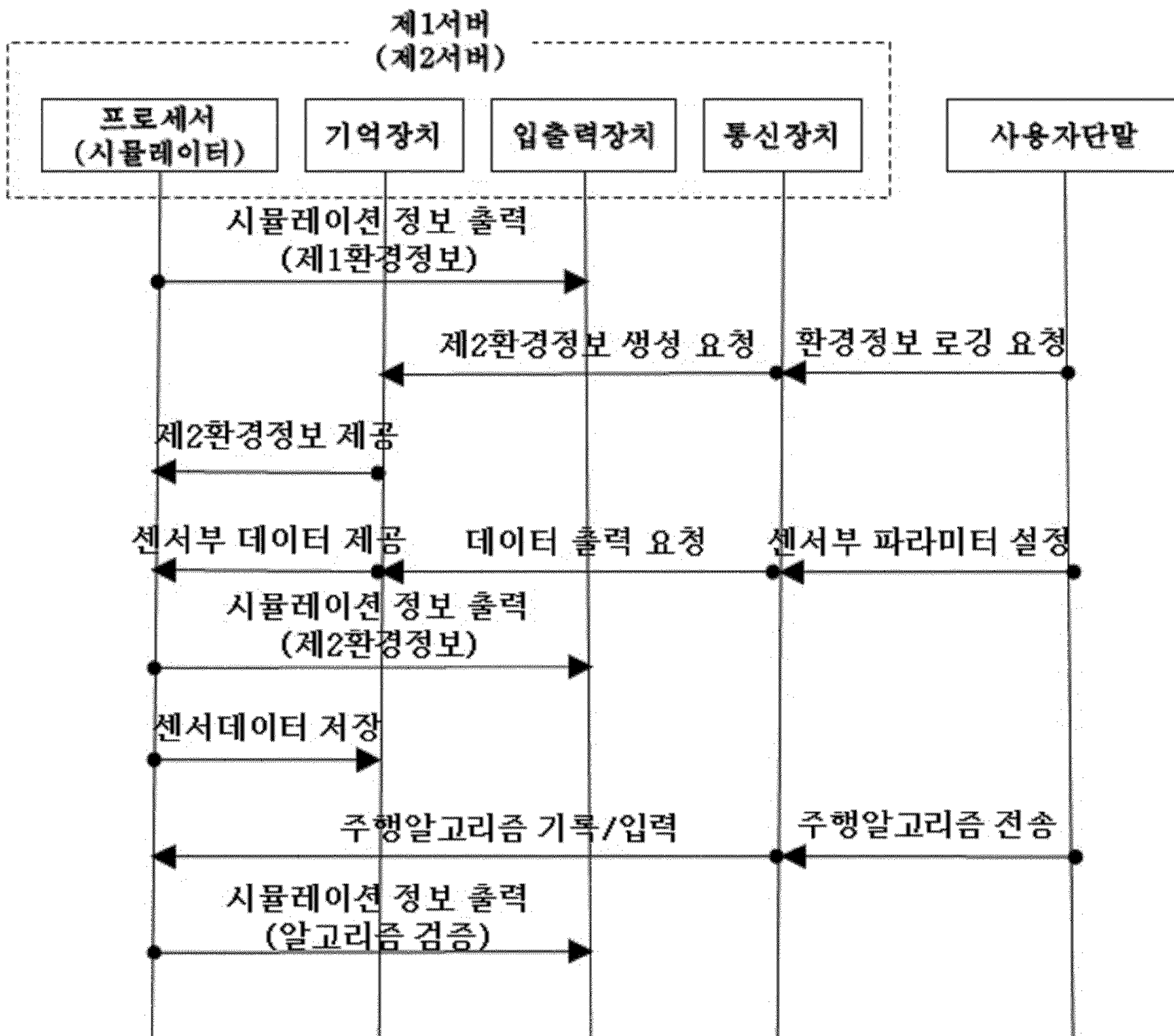
[도1]



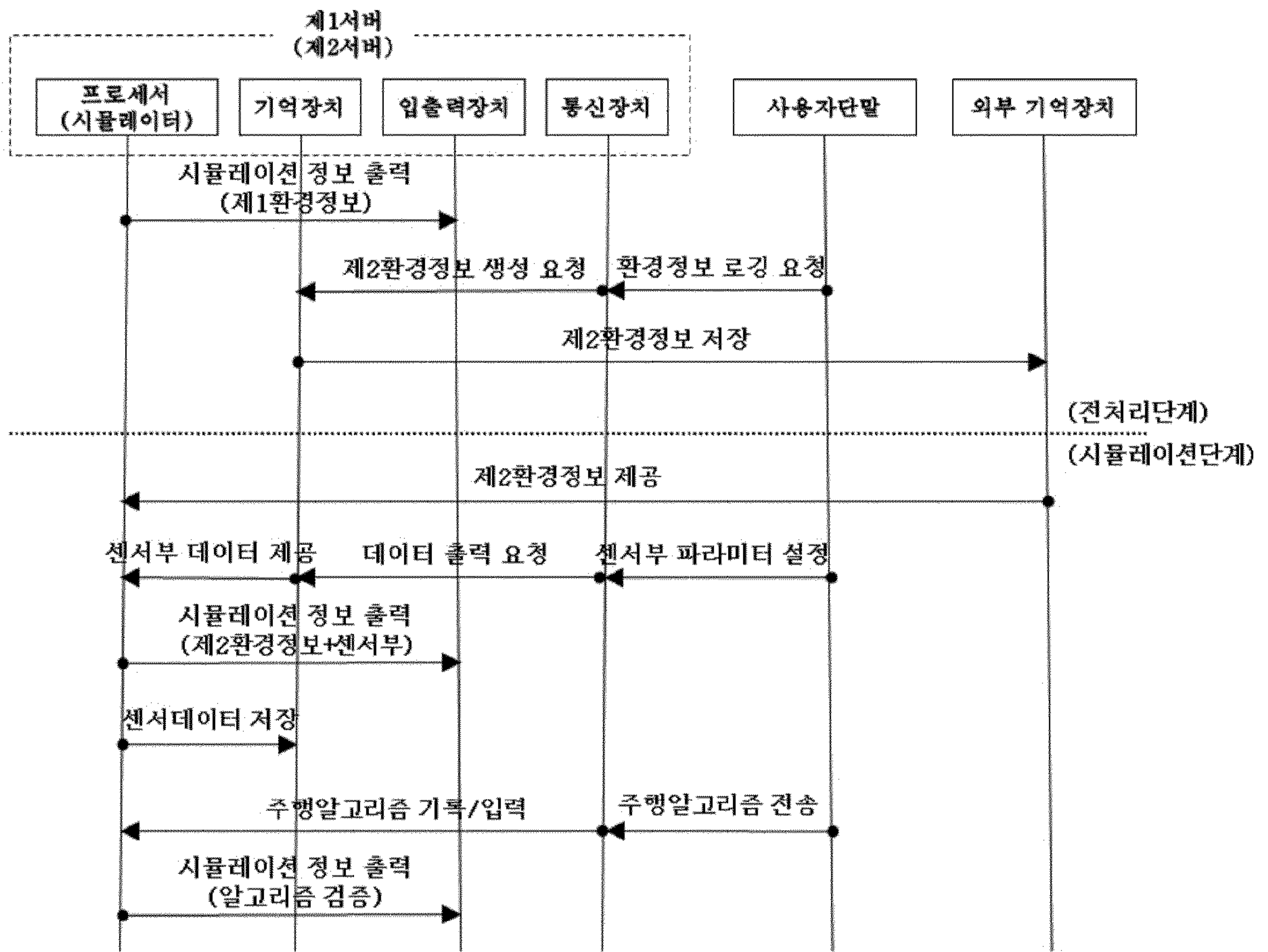
[도2]



[도3]

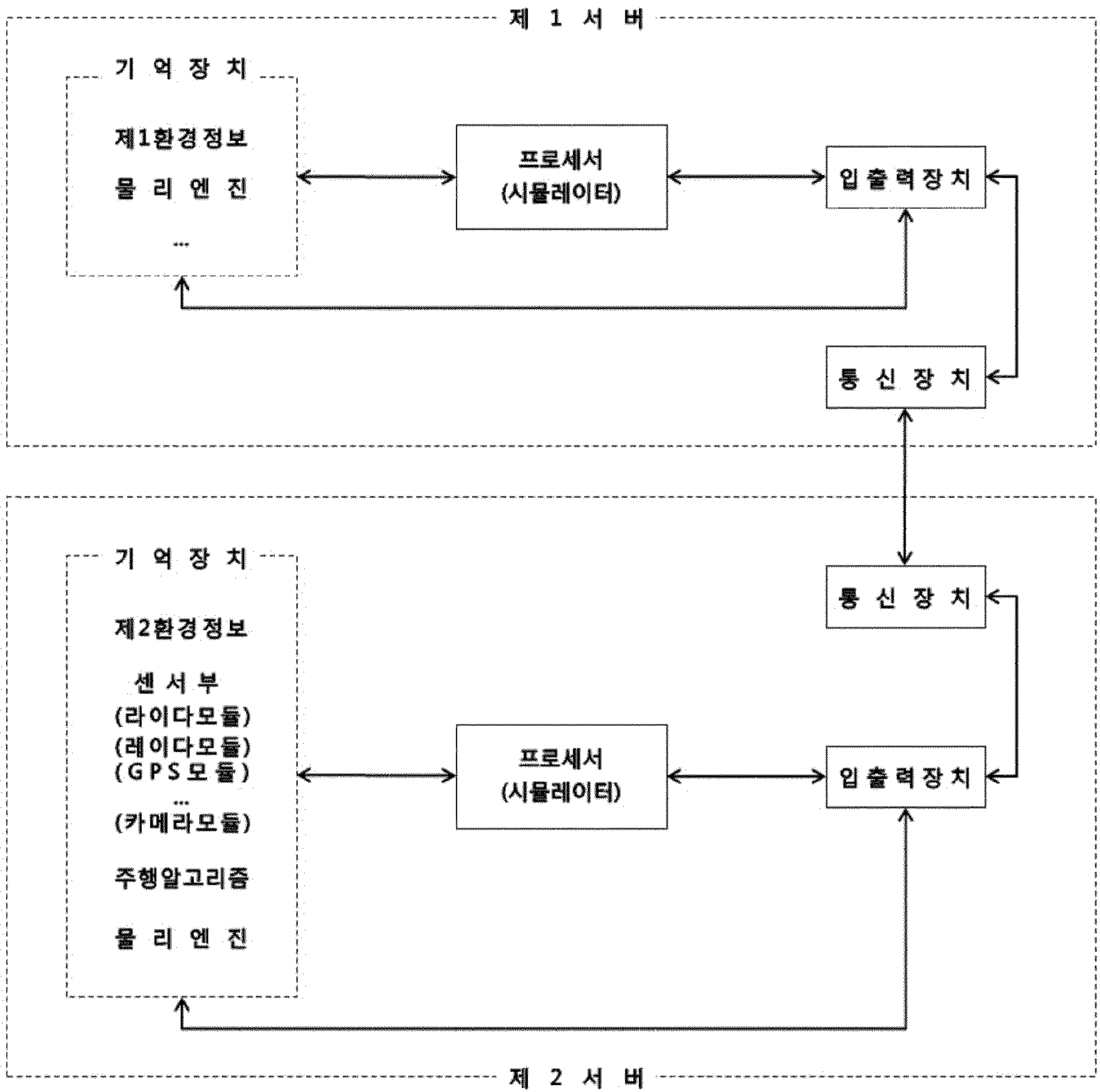


[도4]

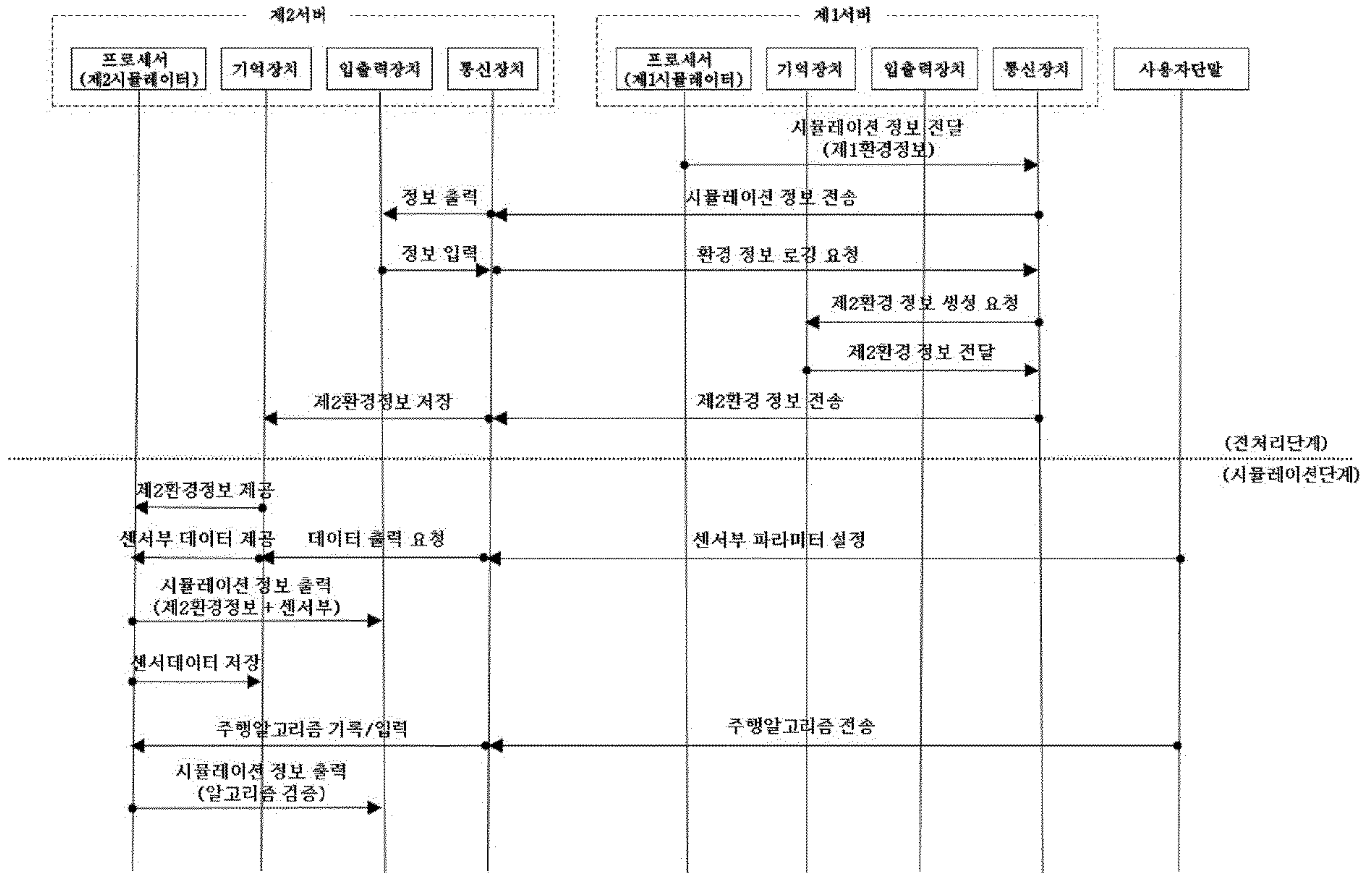




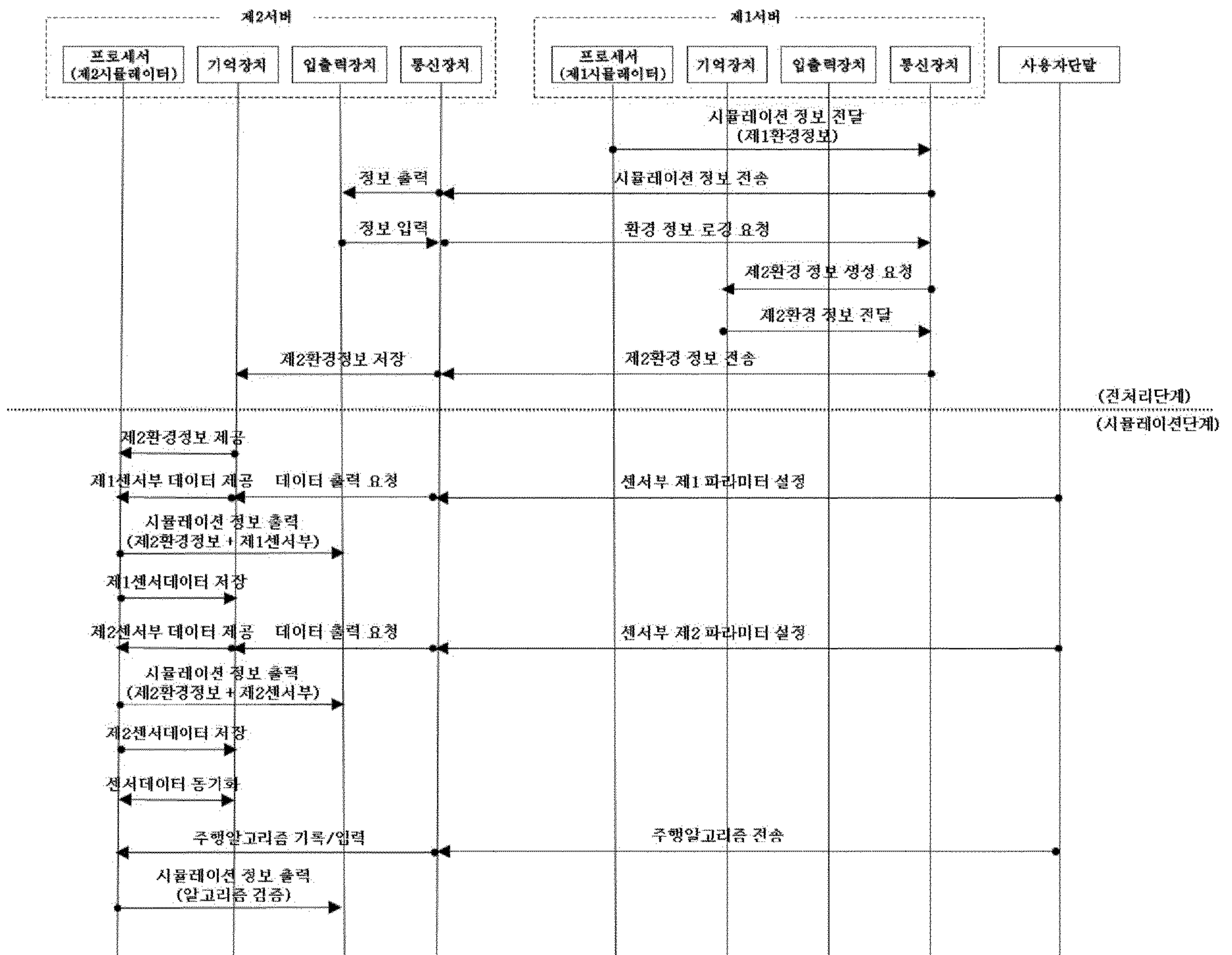
[도5]



[도6]



[도7]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/KR2020/012594**

<p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>  <b>G06F 9/455(2006.01)i; G06F 15/163(2006.01)i</b></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>																	
<p><b>B. FIELDS SEARCHED</b></p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)                  G06F 9/455; B60W 30/00; B60W 40/076; B60W 40/105; G05B 23/02; G06T 17/00; G08G 1/0965; G09B 9/00; G06F 15/163</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched                  Korean utility models and applications for utility models: IPC as above                  Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                  eKOMPASS (KIPO internal) &amp; keywords: 서버(server), 이동체 시뮬레이션(autonomous vehicle simulation), 환경정보 (environment information), 센서부(sensor)</p>																	
<p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align:center;">Y</td> <td>KR 10-2014-0144919 A (KOOKMIN UNIVERSITY INDUSTRY ACADEMY COOPERATION FOUNDATION) 22 December 2014. See abstract; paragraphs [0010], [0025]-[0029] and [0044]; claims 1-2 and 6-8; and figure 1.</td> <td style="text-align:center;">1-16</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">Y</td> <td>KR 10-2014-0076918 A (THE KOREA TRANSPORT INSTITUTE) 23 June 2014. See abstract; and claims 1-2.</td> <td style="text-align:center;">1-16</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">DA</td> <td>KR 10-2014-0144921 A (KOOKMIN UNIVERSITY INDUSTRY ACADEMY COOPERATION FOUNDATION) 22 December 2014. See paragraphs [0025]-[0041]; claim 1; and figures 1-7.</td> <td style="text-align:center;">1-16</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">A</td> <td>KR 10-2042261 B1 (AGENCY FOR DEFENSE DEVELOPMENT) 07 November 2019. See paragraphs [0034]-[0086]; and figures 1-6.</td> <td style="text-align:center;">1-16</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	KR 10-2014-0144919 A (KOOKMIN UNIVERSITY INDUSTRY ACADEMY COOPERATION FOUNDATION) 22 December 2014. See abstract; paragraphs [0010], [0025]-[0029] and [0044]; claims 1-2 and 6-8; and figure 1.	1-16	Y	KR 10-2014-0076918 A (THE KOREA TRANSPORT INSTITUTE) 23 June 2014. See abstract; and claims 1-2.	1-16	DA	KR 10-2014-0144921 A (KOOKMIN UNIVERSITY INDUSTRY ACADEMY COOPERATION FOUNDATION) 22 December 2014. See paragraphs [0025]-[0041]; claim 1; and figures 1-7.	1-16	A	KR 10-2042261 B1 (AGENCY FOR DEFENSE DEVELOPMENT) 07 November 2019. See paragraphs [0034]-[0086]; and figures 1-6.	1-16
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
Y	KR 10-2014-0144919 A (KOOKMIN UNIVERSITY INDUSTRY ACADEMY COOPERATION FOUNDATION) 22 December 2014. See abstract; paragraphs [0010], [0025]-[0029] and [0044]; claims 1-2 and 6-8; and figure 1.	1-16															
Y	KR 10-2014-0076918 A (THE KOREA TRANSPORT INSTITUTE) 23 June 2014. See abstract; and claims 1-2.	1-16															
DA	KR 10-2014-0144921 A (KOOKMIN UNIVERSITY INDUSTRY ACADEMY COOPERATION FOUNDATION) 22 December 2014. See paragraphs [0025]-[0041]; claim 1; and figures 1-7.	1-16															
A	KR 10-2042261 B1 (AGENCY FOR DEFENSE DEVELOPMENT) 07 November 2019. See paragraphs [0034]-[0086]; and figures 1-6.	1-16															
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</p>																	
<table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>* Special categories of cited documents:                      "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                      "D" document cited by the applicant in the international application                      "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date                      "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)                      "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                      "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                      "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                      "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art                      "&amp;" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>* Special categories of cited documents:                      "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                      "D" document cited by the applicant in the international application                      "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date                      "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)                      "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                      "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                      "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                      "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art                      "&amp;" document member of the same patent family</p>													
<p>* Special categories of cited documents:                      "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                      "D" document cited by the applicant in the international application                      "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date                      "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)                      "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                      "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                      "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                      "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art                      "&amp;" document member of the same patent family</p>																
<p>Date of the actual completion of the international search  <b>14 December 2020</b></p>		<p>Date of mailing of the international search report  <b>15 December 2020</b></p>															
<p>Name and mailing address of the ISA/KR  <b>Korean Intellectual Property Office                  Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b>                  Facsimile No. +82-42-481-8578</p>		<p>Authorized officer                      Telephone No.</p>															

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/KR2020/012594****C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2019-074885 A (CATS KK) 16 May 2019. See paragraphs [0034]-[0043]; claim 1; and figures 1-4B.	1-16
PX	KR 10-2139172 B1 (MORAI) 29 July 2020. See claims 1-2, 4-11, 13 and 15-16. * This document is a published earlier application that serves as a basis for claiming priority of the present international application.	1-16

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/KR2020/012594</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2014-0144919 A	22 December 2014	KR 10-1515496 B1	04 May 2015
KR 10-2014-0076918 A	23 June 2014	KR 10-1455084 B1	28 October 2014
		US 2014-0172393 A1	19 June 2014
KR 10-2014-0144921 A	22 December 2014	None	
KR 10-2042261 B1	07 November 2019	KR 10-2019-0123470 A	01 November 2019
JP 2019-074885 A	16 May 2019	None	
KR 10-2139172 B1	29 July 2020	None	

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> G06F 9/455(2006.01)i, G06F 15/163(2006.01)i
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G06F 9/455; B60W 30/00; B60W 40/076; B60W 40/105; G05B 23/02; G06T 17/00; G08G 1/0965; G09B 9/00; G06F 15/163 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 서버(server), 이동체 시뮬레이션(autonomous vehicle simulation), 환경 정보(environment information), 센서부(sensor)

<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2014-0144919 A (국민대학교산학협력단) 2014.12.22 요약; 단락 [0010], [0025]-[0029], [0044]; 청구항 1-2, 6-8; 및 도면 1	1-16
Y	KR 10-2014-0076918 A (한국교통연구원) 2014.06.23 요약; 및 청구항 1-2	1-16
DA	KR 10-2014-0144921 A (국민대학교산학협력단) 2014.12.22 단락 [0025]-[0041]; 청구항 1; 및 도면 1-7	1-16
A	KR 10-2042261 B1 (국방과학연구소) 2019.11.07 단락 [0034]-[0086]; 및 도면 1-6	1-16
A	JP 2019-074885 A (CATS KK) 2019.05.16 단락 [0034]-[0043]; 청구항 1; 및 도면 1-4B	1-16
PX	KR 10-2139172 B1 (주식회사 모라이) 2020.07.29 청구항 1-2, 4-11, 13, 15-16 * 위 문헌은 본 국제출원의 우선권주장의 기초가 되는 선출원의 공개된 공보임.	1-16

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.  대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:	“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌	“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신 규정 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌	“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌	“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌
“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌	
“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌	
“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌	

국제조사의 실제 완료일 2020년 12월 14일 (14.12.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 12월 15일 (15.12.2020)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709
--	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2014-0144919 A	2014/12/22	KR 10-1515496 B1	2015/05/04
KR 10-2014-0076918 A	2014/06/23	KR 10-1455084 B1 US 2014-0172393 A1	2014/10/28 2014/06/19
KR 10-2014-0144921 A	2014/12/22	없음	
KR 10-2042261 B1	2019/11/07	KR 10-2019-0123470 A	2019/11/01
JP 2019-074885 A	2019/05/16	없음	
KR 10-2139172 B1	2020/07/29	없음	