



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월22일

(11) 등록번호 10-2377072

(24) 등록일자 2022년03월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09B 9/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G09B 9/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0115895

(22) 출원일자 2015년08월18일

심사청구일자 2020년08월14일

(65) 공개번호 10-2017-0021489

(43) 공개일자 2017년02월28일

(56) 선행기술조사문헌

US20140288896 A1

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

대우조선해양 주식회사

경상남도 거제시 거제대로 3370 (아주동)

(72) 발명자

조아라

경기도 안산시 상록구 화랑로 527, 1015동 1508호
(성포동, 주공10단지아파트)

방경운

경기도 수원시 장안구 장안로359번길 20, 207동
1002호 (이목동, 수원장안힐스테이트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 웰

전체 청구항 수 : 총 5 항

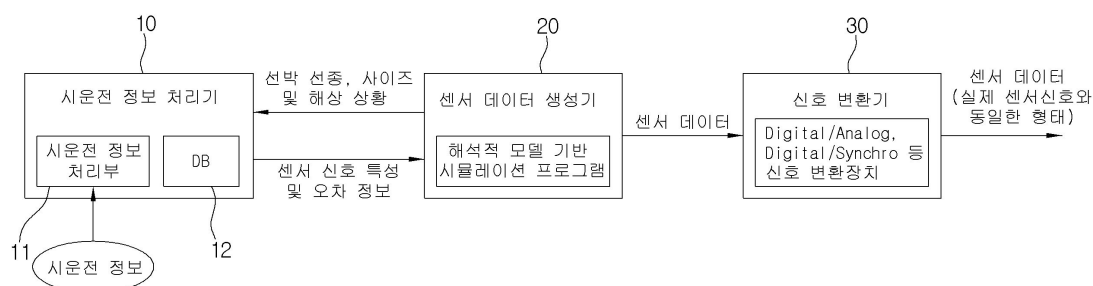
심사관 : 김영훈

(54) 발명의 명칭 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터

(57) 요약

선박의 시운전 정보를 활용하여 실제 장비에 탑재한 항해센서와 극히 유사한 센서 신호를 생성하여, 현실에 더욱 근접하게 항해센서를 시뮬레이션할 수 있도록 한 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터에 관한 것으로서, 입력받은 시운전 정보를 분류하고, 상기 시운전 정보에 포함된 센서 신호에서 잡음 정보를 주파수 영역 분석을 통해 분석하여 데이터베이스화하는 시운전 정보 처리기; 해석적 모델 기반 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 센서 데이터를 생성하고, 상기 시운전 정보 처리기에서 취득한 센서의 잡음 주파수를 이용해 잡음 신호를 생성하며, 상기 센서 데이터와 잡음 신호를 조합하여 센서 데이터를 생성하는 센서 데이터 생성기; 및 상기 센서 데이터 생성기에서 생성한 센서 데이터를 실제 장비에 입력되는 신호와 동일한 형태로 변환하여 제어 시스템에 전달해주는 신호 변환기를 포함하여, 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터를 구현한다.

대 표 도



(72) 발명자

서경민

대전광역시 유성구 대학로 291, 3413호 (구성동)

최우영

서울특별시 강남구 봉은사로84길 26-1, 402호 (삼성동)

이찬영

서울특별시 마포구 회우정로16길 42-7, b동 206호
(망원동, 마이바움)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110012716 A

비특허 1

KR1020070049464 A

KR1020030005795 A

CN103093057 A

명세서

청구범위

청구항 1

시운전 정보를 이용하여 항해센서를 시뮬레이션하기 위한 장치로서,

입력받은 시운전 정보를 분류하고, 상기 시운전 정보에 포함된 센서 신호에서 잡음 정보를 주파수 영역 분석을 통해 분석하여 데이터베이스화하는 시운전 정보 처리기;

해석적 모델 기반 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 센서 데이터를 생성하고, 상기 시운전 정보 처리기에서 취득한 센서의 잡음 주파수를 이용해 잡음 신호를 생성하며, 상기 센서 데이터와 잡음 신호를 조합하여 센서 데이터를 생성하는 센서 데이터 생성기; 및

상기 센서 데이터 생성기에서 생성한 센서 데이터를 실제 장비에 입력되는 신호와 동일한 형태로 변환하여 제어 시스템에 전달해주는 신호 변환기를 포함하는 것을 특징으로 하는 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터.

청구항 2

청구항 1에서, 상기 시운전 정보 처리기는 선박 선종 정보, 사이즈 정보, 해상 상황 정보 중 적어도 어느 하나 이상을 기준으로 시운전 정보를 분류하는 것을 특징으로 하는 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에서, 상기 시운전 정보 처리기는 입력받은 시운전 정보를 분류 정보에 따라 분류하고, 상기 시운전 정보에 포함된 센서 신호에서 잡음 정보를 주파수 영역 분석을 통해 분석하여 데이터베이스화하는 시운전 정보 처리부; 상기 시운전 정보 처리부에서 전달되는 시운전 정보 및 잡음 정보를 저장하는 데이터베이스를 포함하는 것을 특징으로 하는 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터.

청구항 4

청구항 3에서, 상기 데이터베이스는 선박 정보, 센서 신호 형태, 센서 신호 오차 형태 정보를 저장하는 것을 특징으로 하는 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터.

청구항 5

청구항 3에서, 상기 시운전 정보 처리부는 상기 센서 데이터 생성기로부터 요청된 상황에 적합한 실제 시운전 데이터가 존재하지 않을 경우, 참조 센서를 기반으로 한 이상적인 신호에 오차 값을 연산하여 센서 신호 특성 정보 및 오차 정보를 상기 센서 데이터 생성기에 전송해주는 것을 특징으로 하는 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터에 관한 것으로, 특히 선박의 시운전 정보를 활용하여 실제 장비에 탑재한 항해센서와 극히 유사한 센서 신호를 생성하여, 현실에 더욱 근접하게 항해센서를 시뮬레이션할 수 있도록 한 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 선박(수상함 및 수중함)에 탑재되는 제어 시스템을 개발할 때, 실제 탑재 전에 제어시스템의 최적화(튜닝) 및 사전 테스트를 위한 시스템이 필요하다. 제어 시스템이 사전에 충분히 최적화 및 테스트를 수행하지 않을 시, 탑재 이후 최적화를 위한 소요시간이 추가로 필요할 뿐 아니라 문제 발생 시 대처하기 어려울 수 있다. 따라서 가급적 실제와 유사한 신호를 모의하여 제어 시스템을 충분히 테스트해야 한다.
- [0003] 일반적으로는 이를 위해 센서 시뮬레이터를 사용하는데, 센서 시뮬레이터는 센서 신호 범위와 유사한 신호 및 시퀀스 신호를 생성하거나, 보다 복잡하게는 해석적 모델 기반의 시뮬레이션 프로그램을 이용해 신호를 모의하는 방식이다.
- [0004] 이를 위해서, 사용자 입력에 따라 시퀀스 신호 및 랜덤 신호를 생성하거나 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 센서 데이터를 생성하는 센서 데이터 생성기, 센서 데이터 생성기에서 생성한 데이터를 실제 장비에 입력되는 신호와 동일한 형태로 변환하는 신호 변환기를 이용하여 항해센서 시뮬레이터를 구현한다.
- [0005] 선박에 적용되는 항해센서를 시뮬레이션하기 위한 종래의 기술이 하기의 <특허문헌 1>에 개시되었다.
- [0006] <특허문헌 1>에 개시된 종래기술은 입력수단, 항해센서의 출력신호를 시뮬레이션하여 출력하는 연산수단, 연산수단의 동작상태를 화면에 표시하는 화면출력수단 및 8개의 직렬 포트에 이루어지고 연산수단에서 출력되는 항해센서신호들을 항해장비통합장치로 전송하는 복수 개의 목사카드로 구성함으로써, 항해센서 시뮬레이터에서 출력되는 항해센서신호들을 항해장비통합장치를 통해 항해통합시스템으로 공급하여 제품화된 통합 항해시스템의 성능을 보다 효율적으로 테스트하고, 고가의 항해센서(장비)들을 일일이 구입하지 않고서도 생산된 통합항해시스템의 성능을 테스트할 수 있게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 10-2007-0049464호(2007.05.11. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 그러나 상기와 같은 종래기술은 선박 센서에 대한 주변 환경을 전혀 고려하지 않았기 때문에, 항해센서의 시뮬레이션에 정확성이 결여되는 단점이 있다.
- [0009] 실제 선박 항해센서는 시뮬레이터와 달리 잡음을 포함하며, 이 잡음 값은 해상상태와 같은 외부 교란에 따라, 설치 위치 및 타 장비와의 간섭 등에 따라 특성이 다를 수 있다. 그러나 종래 기술은 이러한 환경에 따라 달라질 수 있는 특성을 전혀 반영하지 않고 항해센서를 시뮬레이션하기 때문에, 시뮬레이션에 정확성이 결여되는 단점이 있다.
- [0010] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래기술에서 발생하는 제반 문제점을 해결하기 위해서 제안된 것으로서, 선박의 시운전 정보를 활용하여 실제 장비에 탑재한 항해센서와 극히 유사한 센서 신호를 생성하여, 현실에 더욱 근접하게 항해센서를 시뮬레이션할 수 있도록 한 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터를 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0011] 본 발명의 다른 목적은 선박에 탑재되는 제어 시스템의 최적화 및 테스트 수행 시 사전에 충분한 테스트를 통해 실제 탑재 전 리스트를 최소화할 수 있도록 한 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터는 입력 받은 시운전 정보를 분류하고, 상기 시운전 정보에 포함된 센서 신호에서 잡음 정보를 주파수 영역 분석을 통해 분석하여 데이터베이스화하는 시운전 정보 처리기; 해석적 모델 기반 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 센서 데이터를 생성하고, 상기 시운전 정보 처리기에서 취득한 센서의 잡음 주파수를 이용해 잡음 신호를 생성하며, 상

기 센서 데이터와 잡음 신호를 조합하여 센서 데이터를 생성하는 센서 데이터 생성기; 상기 센서 데이터 생성기에서 생성한 센서 데이터를 실제 장비에 입력되는 신호와 동일한 형태로 변환하여 제어 시스템에 전달해주는 신호 변환기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기에서 시운전 정보 처리기는 선박 선종 정보, 사이즈 정보, 해상 상황 정보 중 적어도 어느 하나 이상을 기준으로 시운전 정보를 분류하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기에서 시운전 정보 처리기는 입력받은 시운전 정보를 분류 정보에 따라 분류하고, 상기 시운전 정보에 포함된 센서 신호에서 잡음 정보를 주파수 영역 분석을 통해 분석하여 데이터베이스화하는 시운전 정보 처리부; 상기 시운전 정보 처리부에서 전달되는 시운전 정보 및 잡음 정보를 저장하는 데이터베이스를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기에서 데이터베이스는 선박 정보, 센서 신호 형태, 센서 신호 오차 형태 정보를 저장하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기에서 시운전 정보 처리부는 상기 센서 데이터 생성기로부터 요청된 상황에 적합한 실제 시운전 데이터가 존재하지 않을 경우, 참조 센서를 기반으로 한 이상적인 신호에 오차 값을 연산하여 센서 신호 특성 정보 및 오차 정보를 상기 센서 데이터 생성기에 전송해주는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따르면 선박의 시운전 정보를 활용하여 실제 장비에 탑재한 항해센서와 극히 유사한 센서 신호를 생성하여, 현실에 더욱 근접하게 항해센서를 시뮬레이션할 수 있도록 도모해주는 장점이 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 따르면 선박에 탑재되는 제어 시스템의 최적화 및 테스트 수행 시 사전에 충분한 테스트를 통해 실제 탑재 전 리스트를 최소화할 수 있도록 도모해주는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명에 따른 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터의 구성도,
도 2는 도 1의 시운전 정보처리부의 시운전 정보 처리 예시도,
도 3은 도 1의 센서 데이터 생성기의 센서 데이터 생성 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터의 블록 구성도이다.

[0022] 본 발명에 따른 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터는 시운전 정보 처리기(10), 센서 데이터 생성기(20) 및 신호 변환기(30)를 포함한다.

[0023] 시운전 정보 처리기(10)는 입력받은 시운전 정보를 분류하고, 상기 시운전 정보에 포함된 센서 신호에서 잡음 정보를 주파수 영역 분석을 통해 분석하여 데이터베이스화하는 역할을 한다. 이러한 시운전 정보 처리기(10)는 선박 선종 정보, 사이즈 정보, 해상 상황 정보 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하여 시운전 정보를 분류하는 것이 바람직하다.

[0024] 이러한 시운전 정보 처리기(10)는 입력받은 시운전 정보를 분류하고, 상기 시운전 정보에 포함된 센서 신호에서 잡음 정보를 주파수 영역 분석을 통해 분석하여 데이터베이스화하는 시운전 정보 처리부(11); 상기 시운전 정보 처리부(11)에서 전달되는 시운전 정보 및 잡음 정보를 저장하는 데이터베이스(12)를 포함한다.

[0025] 여기서 데이터베이스(12)는 선박 정보, 센서 신호 형태, 센서 신호 오차 형태 정보를 저장하는 것이 바람직하다.

[0026] 상기 시운전 정보 처리부(11)는 상기 센서 데이터 생성기(20)로부터 요청된 상황에 적합한 실제 시운전 데이터가 존재하지 않을 경우, 참조 센서를 기반으로 한 이상적인 신호에 오차 값을 연산하여 센서 신호 특성 정보 및 오차 정보를 상기 센서 데이터 생성기(20)에 전송해주는 것이 바람직하다.

- [0027] 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 시운전 정보를 이용한 항해센서 시뮬레이터의 동작을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0028] 먼저, 시운전 정보 처리기(10)는 실제 선박에 탑재되는 센서 중 항해정보 관련 센서에 대해서, 선박 시운전시 시운전 정보를 취득한다. 여기서 항해정보 관련 센서로서, 선박의 위치를 측정하는 관성 항법 장치(inertial navigation system), 위성항법장비(global positioning system), 자이로 센서, 환경 외력을 측정하는 풍력계(anemometer), 파도 측정 레이더 등을 포함한다.
- [0029] 그리고 취득한 시운전 정보를 선박 선종 정보, 사이즈 정보, 해상 상황 정보에 따라 분류하고, 상기 시운전 정보에 포함된 각각의 센서에 대한 센서 신호에서 잡음 정보를 주파수 영역 분석을 통해 분석하여 데이터베이스화한다.
- [0030] 예컨대, 시운전 정보 처리기(10)의 시운전 정보 처리부(11)는 입력받은 시운전 정보를 상기와 같은 분류 정보로 분류하고, 상기 시운전 정보에 포함된 센서 신호에서 잡음 정보를 주파수 영역 분석을 통해 분석하여 데이터베이스화한다.
- [0031] 도 2는 시운전 정보 처리부(11)에서 시운전 정보를 처리하는 개념을 도시한 것이다.
- [0032] 좌측과 같은 각각의 센서에 대한 시운전정보를 취득하고, 우측에서와 같이 각각의 센서에 대해서 해상 상황이나 선종 및 선박 사이즈에 의해서 어떠한 잡음이 발생하는지를 추출한다. 즉, 센서 신호에서 잡음 정보를 추출하고, 추출한 잡음 정보를 주파수 영역 해석 알고리즘을 이용한 주파수 해석방식으로 분석한다. 그리고 분석한 결과를 기반으로 센서 신호 특성 정보와 오차 정보를 데이터베이스(12)에 저장한다.
- [0033] 이때 데이터베이스(12)에는 선박의 선종 정보, 사이즈 정보, 해상 상황 정보 별로 분류하여, 센서 신호 특성 및 오차 정보를 저장하는 것이 바람직하다.
- [0034] 이후, 선박에 탑재되는 제어 시스템을 시뮬레이션하기 위해서, 센서 데이터 생성기(20)는 상기 시운전 정보 처리기(10)에 선박 선종 정보, 사이즈 정보 및 해상 상황 정보를 전달하고, 그에 대응하는 항해센서의 센서 정보를 요청한다.
- [0035] 이러한 요청에 따라 시운전 정보 처리기(10)는 데이터베이스(12)를 검색하여, 상기 센서 데이터 생성기(20)로부터 요청된 상황에 적합한 실제 시운전 데이터를 추출하여 상기 센서 데이터 생성기(20)에 전달한다. 여기서 센서 데이터 생성기(20)로는 센서 신호 특성 정보와 오차 정보가 전달된다.
- [0036] 만약, 센서 데이터 생성기(20)에서 요청되는 실제 시운전 센서 데이터가 존재하지 않을 경우, 참조 센서를 기반으로 한 이상적인 신호에 오차 값을 연산하여 센서 신호 특성 정보 및 오차 정보를 인위적으로 생성하고, 그 생성한 정보를 상기 센서 데이터 생성기(20)에 전송해준다.
- [0037] 이로써 실제 선박에 탑재하지 않은 항해센서에 대해서, 실제 선박에 탑재하고 운전시 측정할 수 있는 센서 신호와 극히 유사한 센서 운전 데이터를 획득하게 된다.
- [0038] 다음으로, 센서 데이터 생성기(20)는 이미 알려진 해석적 모델 기반 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 상기 시운전 정보 처리기(10)로부터 전송된 센서 신호 특성 정보 및 오차 정보를 기반으로 센서 데이터를 생성한다.
- [0039] 예컨대, 센서 데이터 생성기(20)는 상기 시운전 정보 처리기(10)에서 취득한 센서의 잡음 주파수를 이용해 잡음 신호를 생성하고, 해석적 모델 기반 시뮬레이션 프로그램으로 생성한 센서 데이터와 상기 잡음 신호를 조합하여 센서 데이터를 생성한다. 도 3은 해석적 모델 기반 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 센서 데이터를 생성하는 과정을 예시적으로 도시한 것이다.
- [0040] 이어, 신호 변환기(30)는 상기 센서 데이터 생성기(20)에서 생성한 센서 데이터를 실제 장비에 입력되는 신호와 동일한 형태로 변환하여 제어 시스템에 전달해준다. 여기서 신호 변환기(30)는 디지털/아날로그 변환기와 같은 신호 변환 장치를 이용하여 센서 데이터를 변환한다.
- [0041] 후단의 제어 시스템은 상기와 같은 센서 데이터를 입력 신호로 받아, 시뮬레이션을 통해 제어 시스템의 성능 등을 분석한다.
- [0042] 이와 같이 본 발명은 실제 선박에서 운행시 획득하는 센서 데이터와 근접한 센서 데이터를 획득할 수 있으므로, 제어 시스템의 최적화(튜닝) 및 사전 테스트를 정확하게 수행할 수 있는 장점이 있게 된다.
- [0043] 이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시 예에 따라 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시

예에 한정되는 것은 아니고 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경 가능한 것은 물론이다.

산업상 이용가능성

[0044] 본 발명은 선박에 탑재되는 항해센서를 시뮬레이션하는 기술에 효과적으로 적용된다.

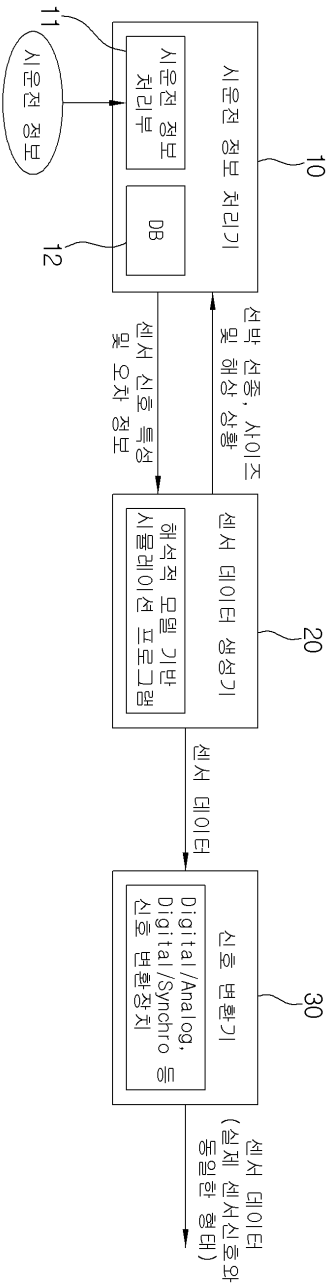
부호의 설명

[0045]

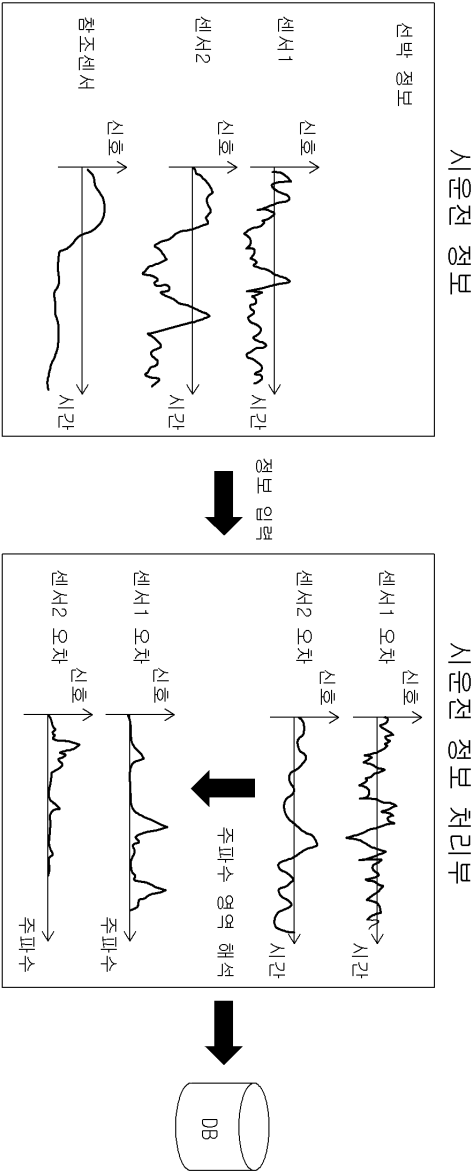
- 10: 시운전 정보 처리기
- 11: 시운전 정보 처리부
- 12: 데이터베이스
- 20: 센서 데이터 생성기
- 30: 신호 변환기

도면

도면1



도면2



도면3

