(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0105520
(43) 공개일자 2018년09월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G06Q 50/10* (2012.01) *G05B 23/02* (2006.01)
*H04W 88/06* (2009.01)
(52) CPC특허분류
*G06Q 50/10* (2015.01)
*G05B 23/02* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0032671
(22) 출원일자 2017년03월15일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
**엘지전자 주식회사**
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
**세종대학교산학협력단**
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
**최두수**
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
**김덕민**
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**박병창**

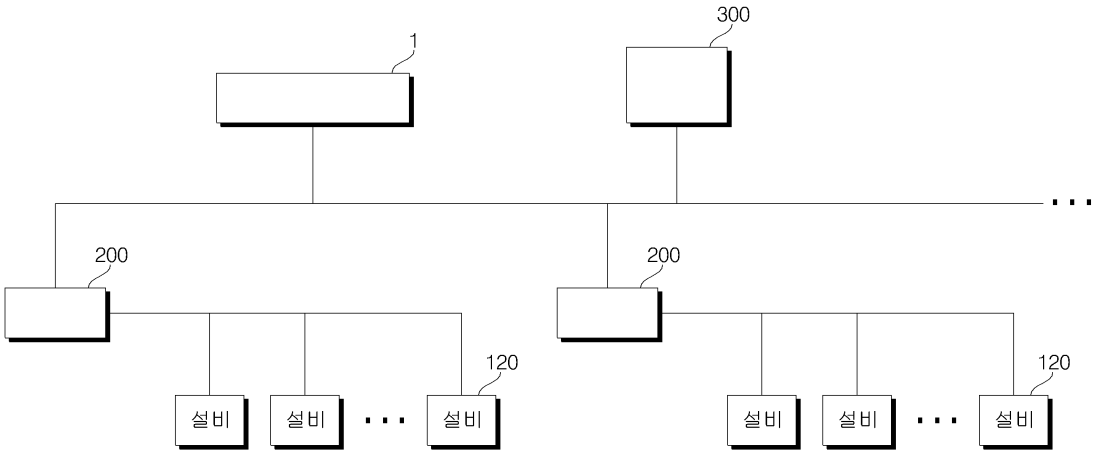
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **설비 관리 및 시뮬레이션 장치**

## (57) 요 약

본 발명의 실시예에 따른 설비 관리 및 시뮬레이션 장치는 대상 영역에 설치된 적어도 하나의 설비를 제어함과 동시에 상기 적어도 하나의 설비에 대한 가상 시뮬레이션 작업을 수행하는 설비 관리 및 시뮬레이션 장치에 있어서, 상기 설비의 구성요소들에 대응되는 기본 레이아웃을 생성하여 저장하는 기본 레이아웃 설정모듈, 상기 설비의 구성요소들의 교체를 반영한 가상 레이아웃을 생성하여 저장하는 가상 레이아웃 설정모듈 및 상기 레이아웃 설정모듈에서 생성된 상기 기본 레이아웃에 따라 상기 설비를 제어함과 동시에 상기 설비에 대한 시뮬레이션작업을 수행하는 제어모듈을 포함하고, 상기 제어모듈은 사용자의 명령 입력에 따라, 상기 가상 레이아웃 설정모듈에서 제공된 가상 레이아웃에 대한 가상 시뮬레이션 작업을 수행하는 것을 특징으로 한다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
*H04W 88/06* (2013.01)
(72) 발명자
**라인환**
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
**송관호**
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
**안치선**
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
**신영기**
서울특별시 서초구 강남대로61길 23, 2102호

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

대상 영역에 설치된 적어도 하나의 설비를 제어함과 동시에 상기 적어도 하나의 설비에 대한 가상 시뮬레이션 작업을 수행하는 설비 관리 및 시뮬레이션 장치에 있어서,

상기 설비의 구성요소들에 대응되는 기본 레이아웃을 생성하여 저장하는 기본 레이아웃 설정모듈;

상기 설비의 구성요소들의 교체를 반영한 가상 레이아웃을 생성하여 저장하는 가상 레이아웃 설정모듈; 및

상기 레이아웃 설정모듈에서 생성된 상기 기본 레이아웃에 따라 상기 설비를 제어함과 동시에 상기 설비에 대한 시뮬레이션작업을 수행하는 제어모듈을 포함하고,

상기 제어모듈은,

사용자의 명령 입력에 따라, 상기 가상 레이아웃 설정모듈에서 제공된 가상 레이아웃에 대한 가상 시뮬레이션 작업을 수행하는 것을 특징으로 하는 설비 관리 및 시뮬레이션 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어모듈은, 상기 가상 시뮬레이션 작업에서, 상기 설비의 가상 성능을 진단하는 것을 특징으로 하는 설비 관리 및 시뮬레이션 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어모듈에서 수신된 데이터에 기초하여, 상기 설비의 제어상태, 시뮬레이션 작업의 결과 및 가상 시뮬레이션 작업의 결과를 출력하고, 사용자의 명령을 입력받는 인터페이스유닛을 더 포함하는 설비 관리 및 시뮬레이션 장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어모듈은,

상기 인터페이스유닛으로부터 입력되는 데이터에 기초하여, 상기 설비를 제어하고, 시뮬레이션 작업 및 가상 시뮬레이션 작업을 수행하는 설비 관리 및 시뮬레이션 장치.

### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 인터페이스유닛은,

상기 기본 레이아웃과 가상 레이아웃을 표시하는 레이아웃 표시영역과,

상기 구성요소의 교체요소에 대응되는 아이콘을 표시하는 교체요소 표시영역과,

상기 교체요소 표시영역에서 선택된 교체요소의 정보를 표시하고, 상기 교체요소의 정보를 설정하는 조건 설정부를 표시하는 교체요소 정보 표시영역을 포함하는 설비 관리 및 시뮬레이션 장치.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제어모듈은 상기 교체요소 들의 정보를 유무선 통신 방법으로 연결된 외부의 서버에서 제공받는 설비 관리 및 시뮬레이션 장치.

**청구항 7**

제5항에 있어서,

상기 제어모듈은, 상기 교체요소 표시영역 내에 표시된 상기 아이콘이 상기 레이아웃 표시영역으로 드래그 앤 드랍되는 경우, 상기 교체요소 정보 표시영역을 상기 레이아웃 표시영역 상에 팝업 시키도록 제어하는 설비 관리 및 시뮬레이션 장치.

**청구항 8**

제3항에 있어서,

상기 제어모듈은,

상기 설비의 동작상태, 제어 및 설정에 대한 데이터를 누적하여 저장하고,

상기 인터페이스유닛은,

상기 제어모듈에 저장되는 데이터를 수신하여, 소정 시간 단위로 상기 설비의 운전상태에 대한 레포트를 생성하여 출력하는 설비 관리 및 시뮬레이션 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 설비의 이상 상태에 대한 정보를 상기 제어모듈로부터 수신하고, 상기 설비에 대한 정보를 근거로 서비스 등록을 수행하는 서비스 센터 서버를 더 포함하는 설비 관리 및 시뮬레이션 장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 설비는 냉각 시스템, 환기, 공조기, 팬, 보일러, 냉각탑, 펌프, 온/습도센서, 냉동기, 조명기기, 전력기기 및 화재 시스템 중 적어도 하나를 포함하는 설비 관리 및 시뮬레이션 장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 대상 영역은,

건물, 빌딩, 점포, 상기 건물에 포함된 적어도 하나의 층, 상기 빌딩에 포함된 적어도 하나의 층 또는 상기 점포에 포함된 적어도 하나의 층에 해당하는 영역인 것인 설비 관리 및 시뮬레이션 장치.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 설비를 제어함과 동시에 설비에 대한 가상 시뮬레이션작업는 수행하는 설비 관리 및 시뮬레이션 장치에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 일반적으로, 공장 자동화시스템은 컨베이어와, 로봇, CNC, 각종 센서, 공조기 및 모터 등을 하나의 네트워크로 연결하고, 슈퍼바이저(supervisor)가 이들의 동작을 일일이 제어하여 전체 시스템을 동작시키고 에러를 처리한다.

[0003] 이러한 종래의 자동화시스템은 레이아웃이 결정된 이후에는 레이아웃의 형태를 임의로 변경할 수 없기 때문에

최초 레이아웃의 형태를 결정하는데 많은 시간과 노력이 소요된다.

[0004] 또한, 현재 출시된 대부분의 소프트웨어는 장비 제어만을 위한 컨트롤러(controller)와 시뮬레이션만을 위한 시뮬레이터(simulator) 등 각기 다른 단독 시스템으로 구별되어 상품화되어 있다.

[0005] 또한, 종래의 자동화시스템의 경우, 대부분 생산계획을 사용자가 임의로 수작업을 통해 입력하고, 컴퓨터는 입력된 정보로 한정된 작업만을 수행해 왔다.

[0006] 또한, 기존에 설치되어 운영중인 자동화시스템의 경우, 해당장치를 가상 동작시키고자 할 때 실제 산업장비 또는 이와 유사한 장비들을 사용하여 시스템을 구축하여야 하므로, 시스템 구축에 많은 공간 확보가 필요하고, 레이아웃을 변경할 필요가 있을 때 새로운 장비를 구입하거나 장비를 이동하는 것이 용이하지 않았으므로, 시뮬레이션작업이 용이하지 않았다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은 사용자가 입력한 구성요소들의 정보를 기본데이터로 하여 다양한 규칙을 설정하여 자동으로 그 성능 등을 시뮬레이션 하고, 구성요소들을 제어하기 위한 설비 관리 및 시뮬레이션 장치를 제공함에 있다.

[0009] 또한, 본 발명의 다른 목적은 사용자가 구성요소를 가상으로 교체하기 용이하도록 GUI 환경으로 표시함과 동시에, 표시된 차트에서 사용자가 임의로 제품정보 등을 설정할 수 있도록 한 설비 관리 및 시뮬레이션 장치를 제공함에 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 장비제어를 위한 컨트롤러와 시뮬레이션을 위한 시뮬레이터를 통합하여 운영할 수 있도록 한 설비 관리 및 시뮬레이션 장치를 제공함에 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 설비의 구성요소와 다른 교체요소를 교체한 시뮬레이션작업을 위한 가상공장을 꾸며 실제 자동화 시스템을 구축하기 이전에 구축하고자 하는 시스템을 검증할 수 있도록 한 자동화시스템을 위한 설비 관리 및 시뮬레이션 장치를 제공함에 있다.

### 과제의 해결 수단

[0013] 상기 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 설비 관리 및 시뮬레이션 장치는 상기 설비의 구성요소들에 대응되는 기본 레이아웃을 생성하여 저장하는 기본 레이아웃 설정모듈, 상기 설비의 구성요소들의 교체를 반영한 가상 레이아웃을 생성하여 저장하는 가상 레이아웃 설정모듈, 상기 레이아웃 설정모듈에서 생성된 상기 기본 레이아웃에 따라 상기 설비를 제어함과 동시에 상기 설비에 대한 시뮬레이션작업을 수행하는 제어모듈을 포함하고, 상기 제어모듈은 사용자의 명령 입력에 따라, 상기 가상 레이아웃 설정모듈에서 제공된 가상 레이아웃에 대한 가상 시뮬레이션 작업을 수행하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0015] 본 발명은 공장 모델 내 기본 정보들의 사전 테스트/검증 과정을 수행하여 제조비의 직/간접비를 절감할 수 있는 이점이 존재한다.

[0016] 또한, 본 발명은 공장 모델 내 구성요소를 다양하게 교체할 수 있고, 교체된 구성요소의 제품정보를 기본적으로 제공하고, 교체된 구성요소의 제품정보를 수정할 수 있게 함으로써, 시뮬레이션 결과를 정확도를 향상시키고, 다양한 공장 모델의 성능을 실험할 수 있는 이점이 존재한다.

[0017] 또한, 본 발명은 GUI 인터페이스를 통해 공장 모델 내의 구성요소를 쉽게 변경하고, 구성요소의 정보를 쉽게 설정할 수 있어서, 관리자의 사용이 용이한 이점이 존재한다.

[0018] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 원격 설비 관리 및 시뮬레이션 장치를 포함하는 공장의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 설비 관리 및 시뮬레이션 장치의 상세 구성도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 기본 레이아웃 설정모듈의 상세 구성도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 가상 레이아웃 설정모듈의 상세 구성도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 제어모듈의 상세 구성도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 인터페이스 유닛의 상세 구성도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 인터페이스 유닛을 통해 표시되는 UI(user interface)의 일례를 도시한 것이다.

도 8은 본 발명의 설비 일 예인 냉각 시스템을 나타내는 구성도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0022] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계 및/또는 동작은 하나 이상의 다른 구성요소, 단계 및/또는 동작의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0023] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0024] 도면에서 각 구성요소의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 또한 각 구성요소의 크기와 면적은 실제크기나 면적을 전적으로 반영하는 것은 아니다.

[0025] 또한, 실시예의 구조를 설명하는 과정에서 언급하는 각도와 방향은 도면에 기재된 것을 기준으로 한다. 명세서에서 실시예를 이루는 구조에 대한 설명에서, 각도에 대한 기준점과 위치관계를 명확히 언급하지 않은 경우, 관련 도면을 참조하도록 한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 원격 설비 관리 및 시뮬레이션 장치를 포함하는 공장 시스템의 구성도이다.

[0028] 도 1을 참조하면, 공장 시스템은 각종 설비들과, 설비들과, 설비들을 제어 및 시뮬레이션 하는 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)를 포함한다. 또한, 실시예는 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)와 유무선 통신방법으로 연결된 원격 관리 서버(1)와, 서비스센터 서버(300)를 더 포함할 수 있다.

[0029] 각종 설비들은 대상영역에 설치된다. 대상 영역은, 건물, 빌딩, 점포, 건물에 포함된 적어도 하나의 층, 빌딩에 포함된 적어도 하나의 층 또는 점포에 포함된 적어도 하나의 층에 해당하는 영역이다.

[0030] 설비(120)는, 공장 시스템을 구성하는 서브 시스템으로서, 예를 들어, 칠러(냉각) 시스템, 환기, 공조기, 팬, 보일러, 냉각탑, 펌프, 온/습도센서, 냉동기, 조명기기, 전력기기, 화재 시스템 등을 의미할 수 있다.

[0031] 원격 관리 서버(1)는, 공장 시스템 전체의 상황을 종합적으로 제어, 감시(또는 모니터링)한다. 원격 관리 서버(1)는 제어 데이터, 동작 상태 데이터를 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)로부터 제공받아 이를 저장할 수

있다. 또한, 원격 관리 서버(1)는 설비를 구성하는 구성요소의 제품정보 및 설비를 구성하는 교체요소(251)의 제품정보를 제공하고 요청이 있을 경우 제품정보를 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)에 제공할 수 있다. 또한, 원격 관리 서버(1)는 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)에서 연산한 가상 시뮬레이션 정보를 저장할 수 있다. 물론, 원격 관리 서버(1)는 별도의 인터페이스 또는 단말기들을 구비할 수 있다.

[0032] 원격 관리 서버(1)는, 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)와 네트워크 통신을 통해 서로 정보를 공유할 수 있다.

[0033] 서비스 센터 서버(300)는 설비의 이상 상태에 대한 정보를 제어모듈(230)로부터 수신하고, 설비에 대한 정보를 근거로 서비스 등록을 수행한다.

[0034] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)의 상세 구성도, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 기본 레이아웃 설정모듈의 상세 구성도, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 가상 레이아웃 설정모듈(220)의 상세 구성도, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 제어모듈(230)의 상세 구성도, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 인터페이스유닛(240)의 상세 구성도이다.

[0035] 본 발명의 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)는 대상 영역에 설치된 적어도 하나의 설비를 제어함과 동시에 적어도 하나의 설비에 대한 가상 시뮬레이션작업을 수행한다.

[0036] 예를 들면, 일 실시예에 따른 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)는 설비의 구성요소들에 대응되는 기본 레이아웃을 생성하여 저장하는 기본 레이아웃 설정모듈(210), 설비의 구성요소들의 교체를 반영한 가상 레이아웃을 생성하여 저장하는 가상 레이아웃 설정모듈(220)과, 레이아웃 설정모듈에서 생성된 기본 레이아웃에 따라 설비를 제어함과 동시에 설비에 대한 시뮬레이션작업을 수행하는 제어모듈(230)과, 인터페이스유닛(240)을 포함한다.

[0037] 여기서, 설비의의 구성요소는 공장 시스템의 서브 시스템 자체 또는 서브 시스템을 구성하는 부품으로 정의될 수있 다.

[0038] 도 2 및 도 3을 참조하면, 기본 레이아웃 설정모듈(210)은 설비의 구성요소들에 대응되는 기본 레이아웃을 생성하여 저장한다. 설비의 구성요소들의 정보를 입력 받아 이를 바탕으로 시스템의 구조를 설계하고, 구성요소들 간의 연동관계를 설정하며, 설비의 구성요소들의 기본 레이아웃을 생성하여 저장하고, 기본 레이아웃 정보를 제어모듈(230)에 제공한다.

[0039] 기본 레이아웃 설정모듈(210)은 현재 설비를 구성하는 구성요소들의 기본 레이아웃을 생성하여서, 사용자가 현재 설비를 제어할 수 있도록 한다.

[0040] 예들 들면, 기본 레이아웃 설정모듈(210)은 기본 정보 수집부(211), 시스템 구조 설계부(212), 연동 관계 설계부(213)를 포함한다.

[0041] 기본 정보 수집부(211)는 실행 시스템의 구성 요소 정보(상세히는, 설비의 구성요소의 정보), 사용자 시나리오 정보, 연동 시나리오 정보 등을 포함하는 시스템 설계 기본 정보를 사용자로부터 입력 받는다.

[0042] 사용자 시나리오는 상호 연동되도록 종속적인 관계를 갖는 관련 구성 요소, 구조 개념 상하위에 포함되는 구성요소, 관련 구성 요소와 데이터 및 제어 정보를 주고 받기 위한 인터페이스 중 적어도 하나를 포함한다.

[0043] 연동 시나리오는 구성 요소 또는/및 설비 간의 연동 관계를 포함한다.

[0044] 시스템 구조 설계부(212)는 기본 정보 수집부(211)에서 수집된 구성 요소 정보를 사용자 시나리오에 근거하여 시스템 구조를 설계한다.

[0045] 연동 관계 설정부(136)는 시스템 구조 설계부(212)에서 설계된 시스템 구조를 연동 시나리오에 따라 시스템 구성 요소 간의 연동 관계를 설정한다.

[0046] 기본 레이아웃 설정모듈(210)은 설비의 구성요소에 대응되는 기본 레이아웃을 인터페이스유닛(240)을 통해 출력할 수 있다. 또한, 기본 레이아웃 설정모듈(210)은 설비의 구성요소에 대응되는 기본 레이아웃 정보를 제어모듈(230)에 제공한다.

[0047] 기본 레이아웃 설정모듈(210)은 설비에 실제로 설치된 구성요소에 대한 기본 레이아웃을 생성하여 저장한다.

[0049] 가상 레이아웃 설정모듈(220)은 설비의 구성요소들의 교체를 반영한 가상 레이아웃을 생성하여 저장한다.

[0050] 도 4를 참조하면, 가상 레이아웃 설정모듈(220)은 설비에서 교체된 구성요소들에 대응되는 가상 레이아웃을 생성하여 저장한다. 설비(시스템)에서 교체된 구성요소들의 정보를 입력 받거나, 이를 외부의 서버로부터 제공받고, 이를 바탕으로 가상 시스템의 구조를 설계하고, 구성요소들 간의 가상 연동관계를 설정하며, 설비의 구성요소들의 가상 레이아웃을 생성하여 저장하고, 가상 레이아웃 정보를 제어모듈(230)에 제공한다.

[0051] 즉, 가상 레이아웃 설정모듈(220)은 교체된 구성요소들을 정보를 반영한 가상 레이아웃을 생성하여 저장하고, 가상 레이아웃을 제어모듈(230)에 제공한다.

[0052] 예들 들면, 가상 레이아웃 설정모듈(220)은 변경 정보 수집부(221), 조건 설정부(222), 가상 시스템 구조 설계부(223), 가상 연동 관계 설계부(224)를 포함한다.

[0053] 변경 정보 수집부(221)는 실행 시스템(설비)에서 변경된 구성 요소 정보를 감지하고, 변경된 구성요소의 정보를 네트워크로 연결된 외부 서버 또는 내부 메모리에서 검색하여, 이를 생성하고 저장한다. 또한, 변경 정보 수집부(221)는 네트워크로 연결된 외부 서버 또는 내부 메모리에서 사용자 시나리오 정보, 연동 시나리오 정보 등을 포함하는 시스템 설계 정보를 검색한다.

[0054] 조건 설정부(222)는 사용자가 변경된 구성요소에 대한 정보를 사용자로부터 입력 받거나, 검색되어 저장된 변경된 구성요소 정보를 사용자가 수정할 수 있게 한다. 조건 설정부(222)는 사용자 시나리오 정보, 연동 시나리오 정보 등을 사용자로부터 입력 받는다. 여기서, 연동 시나리오 정보는 구성요소와 변동된 구성요소간 연동 관계 및 변동된 구성요소 상호간 및 변경되지 않은 구성요소 상호간 연동 관계를 포함한다.

[0055] 가상 시스템 구조 설계부(223)는 변경 정보 수집부(221)에서 수집된 구성 요소 정보와 변경된 구성 요소 정보를 사용자 시나리오에 근거하여 가상 시스템 구조를 설계한다.

[0056] 가상 연동 관계 설정부(136)는 가상 시스템 구조 설계부(223)에서 설계된 가상 시스템 구조를 가상 연동 시나리오에 따라 가상 시스템 구성 요소 간의 연동 관계를 설정한다.

[0057] 가상 레이아웃 설정모듈(220)은 변경된 구성요소와 변경되지 않는 구성요소에 대응되는 가상 레이아웃을 인터페이스유닛(240)을 통해 출력할 수 있다. 또한, 가상 레이아웃 설정모듈(220)은 설비의 구성요소에 대응되는 가상 레이아웃 정보를 제어모듈(230)에 제공한다.

[0058] 가상 레이아웃 설정모듈(220)은 설비에 실제로 설치되지 않은 구성요소를 설비(시스템)에 반영한 가상 레이아웃을 생성하여 저장한다.

[0060] 도 5를 참조하면, 제어모듈(230)은, 원격 관리 서버(1)와 통신망으로 연결되고, 원격 관리 서버(1)로 부터 수신되는 관리 프로그램을 실행할 수 있다.

[0061] 제어모듈(230)은 제어 영역 내에서 설비들(120)을 유지, 보수, 제어 및 관리하는 역할을 한다.

[0062] 또한, 제어모듈(230)은, 원격 관리 서버(1)와 서로 통신하여 정보를 교환하고, 관리 프로그램 또는 관리 프로그램에 따른 제어 명령을 수신하여 실행함으로써 설비들(120)을 제어할 수 있다.

[0063] 또한, 제어모듈(230)은, 설비들(120)에 구비된 하나 이상의 장비, 예를 들어 각각의 센서 및 조작 기기들을 통해 제어 영역 내 설비들의 제어출력 및 상태 변화 등과 같은 설비관련 정보를 기록하거나 저장할 수 있다.

[0064] 제어모듈(230)은, 예를 들어, 관리 프로그램에 따라 설비(120) 또는 설비를 제어, 관리 또는 감시하는 마이크로 컴퓨터일 수 있다. 다시 말해, 제어모듈(230)은 통신 네트워크를 통해 원격 관리 서버(1)와 연결되어서, 필요한 정보를 서로 송수신한다.

[0065] 그에 따라, 제어모듈(230)은, 제어 영역 내에 설치된 공조 및 기타 설비들을 감시, 관리 또는 제어하기 위해 설비(120) 의 입출력 신호를 직접 제어할 수 있다.

[0066] 그리고 제어모듈(230)은 그 실행 결과를 원격 관리 서버(1)에 전송할 수 있다. 이를 위해, 원격 관리 서버(1)는, 관리 프로그램 또는 관리 프로그램에 따른 제어 명령을 제어모듈(230)에 전송하고, 제어모듈(230)로부터 관리 프로그램 또는 관리 프로그램에 따른 제어 명령에 따른 실행 결과를 수신하는 수단으로 통신부를 구비할 수 있다.

[0067] 원격 관리 서버(1)와 제어모듈(230)은 통신 네트워크를 통해 서로 연결될 수 있다.

[0068] 본 명세서에 개시된 일 실시예에 따르면, 통신 네트워크는 다양한 통신 프로토콜을 포함할 수 있다.

[0069] 예를 들어, 원격 관리 서버(1)와 제어모듈(230)은 이동 통신망, TCP/IP(Transmission control protocol/Internet protocol), LAN(Local Area Network), Wireless LAN, 와이 파이(Wi-Fi), 와이브로(Wireless Broadband : Wibro) 및 와이맥스(World Interoperability for Microwave Access : Wimax) 중 적어도 하나인 것일 수 있다.

[0070] 제어모듈(230)은 기본 레이아웃 설정모듈(210)에서 생성된 기본 레이아웃에 따라 설비를 제어함과 동시에 설비에 대한 시뮬레이션작업을 수행한다. 제어모듈(230)은 사용자의 명령 입력에 따라, 가상 레이아웃 설정모듈(220)에서 제공된 가상 레이아웃에 대한 가상 시뮬레이션 작업을 수행한다.

[0071] 제어모듈(230)에서 수신된 데이터에 기초하여, 설비의 제어상태, 시뮬레이션 작업의 결과 및 가상 시뮬레이션 작업의 결과 데이터를 인터페이스유닛(240)에 출력한다. 제어모듈(230)은 인터페이스유닛(240)으로부터 입력되는 데이터에 기초하여, 설비를 제어하고, 시뮬레이션 작업 및 가상 시뮬레이션 작업을 수행할 수도 있다.

[0072] 제어모듈(230)은 후술하는 교체요소(251) 들의 정보를 유무선 통신 방법으로 연결된 외부의 서버에서 제공받을 수도 있다.

[0073] 제어모듈(230)은 설비의 동작상태, 제어 및 설정에 대한 데이터를 누적하여 저장할 수 있다.

[0074] 예를 들면, 제어모듈(230)은 시뮬레이션부(231)와, 결과 분석부(232)를 포함할 수 있다.

[0075] 시뮬레이션부(231)는 시뮬레이션 명령이 입력되면, 기본 레이아웃 또는 가상 레이아웃을  시뮬레이션하여 그 결과 정보를 출력한다. 물론, 시뮬레이션부(231)는 기본 레이아웃 또는 가상 레이아웃을 토대로, 각 제어영역의 프로세스에 대응하여 프로세를 다양한 방법으로 모델링을 병행할 수도 있다.

[0076] 시뮬레이션부(231)는 가상 시뮬레이션 작업에서, 설비의 가상 성능 등을 진단한다.

[0077] 결과 분석부(232)(162)는 시뮬레이션부(231)를 통해 실행된 시뮬레이션 결과를 분석 및 평가하여 최적의 공장 모델을 선택하는 역할을 수행한다. 구체적으로, 결과 분석부(232)는 설비의 가상 성능과 실제 설비의 성능을 비교 분석하고, 그 부품의 변경에 따른 비용 등을 분석하여 저장한다.

[0078] 도 6을 참조하면, 인터페이스유닛(240)은 제어모듈(230)에 연결되어 제어모듈(230)의 입력부 및 출력부로써 동작한다. 이때 인터페이스유닛(240)은 제어모듈(230)의 데이터를 바탕으로 설비 또는 시스템의 동작상태를 표시하고, 설비 또는 시스템에 대한 제어메뉴를 제공하여, 제어메뉴를 입력되는 데이터를 제어모듈(230)로 전송한다.

[0079] 인터페이스유닛(240)은 그래픽 기반의 모니터링 화면을 표시함으로써, 사용자가 쉽게 설비 또는 시스템의 동작상태를 확인할 수 있도록 한다. 즉, 제어모듈(230)은 설비의 동작상태 데이터를 인터페이스유닛(240)으로 전송하고, 인터페이스유닛(240)으로부터 입력되는 데이터에 기초하여, 설비를 제어할 수 있다.

[0080] 인터페이스유닛(240)은 제어모듈(230)에서 수신된 데이터에 기초하여, 설비의  시뮬레이션 작업의 결과 및 가상 시뮬레이션 작업의 결과를 출력하고, 시뮬레이션 및 가상 시뮬레이션 명령을 입력 받아 제어모듈(230)에 제공한다.

[0081] 제어모듈(230)은 설비의 동작상태, 제어, 및 설정에 대한 데이터를 누적하여 저장하고, 인터페이스유닛(240)은 제어모듈(230)에 저장되는 데이터를 수신하여, 소정 시간 단위로 설비의 운전상태에 대한 레포트를 생성하여 출력할 수 있다.

[0082] 예를 들면, 인터페이스유닛(240)은 터치 센서와 상호 레이어 구조를 이루거나 일체형으로 형성됨으로써, 터치 스크린으로 구현될 수 있다. 이러한 터치 스크린은, 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)와 사용자 사이의 입력 인터페이스를 제공하는 사용자 입력부로써 기능함과 동시에, 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)와 사용자 사이의 출력 인터페이스를 제공할 수 있다. 아울러, 인터페이스유닛(240)이 터치 스크린으로 구현되는 경우, 직관적인 인터페이스를 제공하여서, 사용자가 제어 또는 시뮬레이션 작업을 용이하게 수행할 수 있는 이점인 존재한다.

[0083] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 인터페이스유닛(240)의 상세 구성도, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 인터페이스유닛(240)을 통해 표시되는 UI(user interface)의 일례를 도시한 것이다.

[0084] 도 6 및 도 7을 참조하면, 인터페이스유닛(240)은, 레이아웃 표시영역(241)과, 교체요소 표시영역(242)과, 교체

요소 정보 표시영역(243)과 결과 표시영역(244)을 포함한다.

[0085] 레이아웃 표시영역(241)은 기본 레이아웃 설정모듈(210)에서 생성된 기본 레이아웃 또는/및 가상 레이아웃 설정모듈(220)에서 생성된 가상 레이아웃을 표시한다. 구체적으로, 레이아웃 표시영역(241)에는 기본 레이아웃과, 변경된 구성요소를 반영한 가상 레이아웃을 표시한다. 실시예에 따라서는 기본 레이아웃과, 가상 레이아웃을 별도의 표시영역에 구분하여 표시할 수도 있다.

[0086] 물론, 레이아웃 표시영역(241)에는 각 구성요소를 나타내는 아이콘이 표시되고, 각 구성요소를 나타내는 아이콘을 클릭하는 경우 사용자가 각 구성요소를 제어할 수 있는 제어창을 활성화(Pop-up)할 수 있다.

[0087] 교체요소 표시영역(242)은 구성요소들의 교체요소(251) 들에 대응되는 아이콘을 표시한다. 교체요소 표시영역(242)은 사용자가 레이아웃 표시영역(241)에서 어느 한 구성요소를 나타내는 아이콘을 클릭하는 경우, 선택된 구성요소의 동종, 동류의 교체요소(251)를 표시한다.

[0088] 교체요소 정보 표시영역(243)은 교체요소 표시영역(242)에서 선택된 교체요소(251)의 정보를 표시하고, 교체요소(251)의 정보를 설정하는 조건 설정부(222)를 표시한다. 교체정보 표시영역은 사용자가 교체요소 표시영역(242) 내에 위치하는 교체요소(251)를 클릭하여 선택하는 경우 교체요소(251)의 정보를 표시할 수 있다. 다른 예로, 제어모듈(230)은 교체요소 표시영역(242) 내에 표시된 아이콘이 레이아웃 표시영역(241)으로 드래그 앤 드랍되는 경우, 교체요소 정보 표시영역(243)을 레이아웃 표시영역(241) 상에 팝업 시키도록 제어할 수 있다.

[0089] 따라서, 사용자는 시스템 내에서 구성요소를 쉽게 변경하고, 변경된 구성요소 인해 변화된 성능을 쉽게 인지할 수 있게 된다.

[0090] 교체요소(251) 들의 정보는 내부 메모리에 저장되거나, 외부의 서버에 저장될 수 있다. 이 때, 제어모듈(230)은 1차적으로, 교체요소(251) 들의 정보를 유무선 통신 방법으로 연결된 외부의 서버에서 제공받고, 조건 설정부(222)를 통해 사용자에게 1차적으로 입력 받는 것이 바람직하다.

[0091] 결과 표시영역(244)은 시뮬레이션 작업의 결과 및 가상 시뮬레이션 작업의 결과 데이터를 사용자의 시각으로 인지 가능한 문자 또는 이미지로 표시한다.

[0093] 이하, 설비의 일예은 냉각 시스템을 설명한다.

[0094] 도 8은 본 발명의 설비 일 예인 냉각 시스템을 나타내는 구성도이다.

[0095] 본 명세서에 일 실시예에 따른 냉각 시스템(100)는, 냉수 수요처(130), 냉각탑(110), 칠러유닛(120), 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)를 포함할 수 있다.

[0096] 이하, 구성요소들에 대해 차례로 살펴본다.

[0097] 냉각탑(110)은, 냉각수로 실외 공기를 유동시키는 냉각 팬이 설치되어 냉각수를 냉각시키는 역할을 할 수 있다.

[0098] 칠러 유닛(또는 냉동기, 120)은, 냉각 탑(110)과 냉각수 순환 유로(20) 연결되어 냉각 탑(110)으로부터 냉각수를 공급받고, 대상 영역에 대하여 공기 조화 기능을 수행하는 냉수 수요처(130)와 냉수 순환 유로(10)로 연결되어 냉수 수요처(130)에 냉수 설정 온도에 따라 냉수를 공급하는 역할을 할 수 있다.

[0099] 냉각수 순환 유로(20)는 칠러유닛(120)에서 출수된 냉각수를 냉각탑(110)으로 안내하는 냉각수 출수 배관(21)과, 냉각탑(110)에서 출수된 냉각수를 칠러유닛(120)으로 안내하는 냉각수 입수 배관(22)을 포함한다.

[0100] 냉수 순환 유로(10) 칠러유닛(120)에서 출수된 냉수를 냉수 수요처(130)로 안내하는 냉수 출수 배관(11)과, 냉수 수요처(130)에서 출수된 냉수를 칠러유닛(120)으로 안내하는 냉수 입수 배관(12)을 포함한다.

[0101] 냉수 수요처(130)는 공기를 냉수와 열교환시키는 수냉식 공조기가 될 수 있으며, 실내 공기와 실외 공기를 혼합한 후 혼합 공기를 냉수와 열교환시킨 후 실내로 토출하는 에어 핸들링 유닛(AHU: Air Handing Unit)으로 구성되는 것이 가능하고, 실내에 설치되어 실내 공기를 흡입하여 냉수와 열교환시킨 후 실내로 토출하는 팬 코일 유닛(FCU:Fan Coil Unit)으로 구성되는 것이 가능하며, 실내의 바닥에 매설된 바닥 배관 유닛으로 구성되는 것도 가능하다.

[0102] 본 발명의 냉각 시스템(100)은 냉각 시스템(100)에 대한 정보를 제어모듈(230)에 제공하는 센서유닛을 포함할 수 있다.

[0103] 센서유닛은, 냉수 순환 유로(10)의 차압을 측정하여 제어모듈(230)로 제공하는 차압센서(161), 칠러 유닛의 전류 값을 측정하여 제어모듈(230)로 제공하는 전류센서(171) 및 칠러 유닛의 전압 값을 측정하여 제어모듈(230)로 제공하는 전압센서(173)를 포함할 수 있다.

[0104] 여기서, 차압센서(161)는 냉수 순환 유로(10) 상의 배치되어 냉수 순환 유로(10) 내의 차압을 측정하여 제어모듈(230)로 제공한다. 다른 예로, 차압센서(161)는 냉각수 순환 유로(20)에 배치되어 냉각수의 차압을 측정할 수도 있다.

[0105] 또한, 센서유닛은 냉수 입구온도를 측정하는 냉수입구 온도센서(165)와, 냉수 출구 온도를 측정하는 냉수출구 온도센서(163)와, 냉각수 입구온도를 측정하는 냉각수입구 온도센서(169)와, 냉각수 출구 온도를 측정하는 냉각수출구 온도센서(167)를 더 포함할 수 있다.

[0106] 냉수입구 온도센서(165)는 냉수 입수 배관(12)에 배치되어 냉수 입수 배관(12) 내의 냉수의 온도를 측정하여 제어모듈(230)에 제공한다.

[0107] 냉수출구 온도센서(163)는 냉수 출수 배관(11)에 배치되어 냉수 출수 배관(11) 내의 냉수의 온도를 측정하여 제어모듈(230)에 제공한다.

[0108] 냉각수입구 온도센서(169)는 냉각수 입수 배관(22)에 배치되어 냉각수 입수 배관(22) 내의 냉각수의 온도를 측정하여 제어모듈(230)에 제공한다.

[0109] 냉각수출구 온도센서(167)는 냉각수 출수 배관(21)에 배치되어 냉각수 출수 배관(21) 내의 냉각수의 온도를 측정하여 제어모듈(230)에 제공한다.

[0110] 서비스 센터 서버(300)(2)는, 원격 관리 서버(1)와 연동하여, 원격 관리 서버(1)가 관제하는 칠러유닛(120) 중 고장이 발생한 이상(異常) 칠러유닛(120) 대한 정보를 원격 관리 서버(1) 또는 제어모듈(230)로부터 수신하고, 이상 칠러유닛(120)에 대한 정보를 근거로 서비스 등록을 수행한다.

[0111] 즉, 서비스 센터 서버(300)(2)는 원격 관리 서버(1) 또는 제어모듈(230)을 통해, 이상 설비에 대한 사후 처리 접수가 자동화될 수 있도록 함은 물론이고, 서비스 접수 시 요구되는 이상 설비에 대한 정보를 이상 설비를 관제하는 원격 관리 서버(1) 또는 제어모듈(230)로부터 수신하기 때문에 정확한 정보를 접수할 수 있다.

[0112] 또한, 서비스 센터 서버(300)(2)가 원격 관리 서버(1)로부터 수신한 이상 칠러유닛(120)에 대한 정보는 이상 칠러유닛(120) 속한 현장정보, 이상 설비의 제품 정보 및 이상 설비의 고장 정보 중 어느 하나 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0113] 여기서, 현장 정보는 현장에 설치된 설비의 종류, 설비 종류별 설치 대수 또는 현장의 위치 정보를 포함할 수 있다.

[0114] 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)는 냉각 시스템(100)의 다양한 정보를 근거로 냉수 설정 온도를 결정하는 역할을 할 수 있다. 또한, 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)는 칠러 유닛을 제어하고, 성능 진단 인자를 바탕으로 칠러 유닛의 성능을 진단한다. 제어모듈(230)이 성능을 진단하는 자세한 방법은 후술하도록 한다.

[0115] 일 실시예에 따르면, 냉각탑(110)은, 냉각수 설정 온도에 따라 냉각수를 냉각시켜 칠러 유닛에 공급하는 것일 수 있다.

[0116] 이 경우, 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)는, 냉수 설정 온도를 근거로 냉각수 설정 온도를 결정하는 것일 수 있다.

[0117] 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)는 칠러 유닛의 성능 값이 기 설정된 성능 값의 범위를 벗어 나는 경우 칠러유닛(120)의 이상 상태로 판단하고, 인터페이스유닛(240)의 모니터링화면에 칠러 유닛의 이상 상태를 표시하도록 제어신호를 출력할 수 있다. 관리자는 모니터링화면에 표시된 아이콘 등으로 칠러유닛(120)의 이상상태와, 이상상태의 칠러유닛(120)의 등의 위치를 인지할 수 있다.

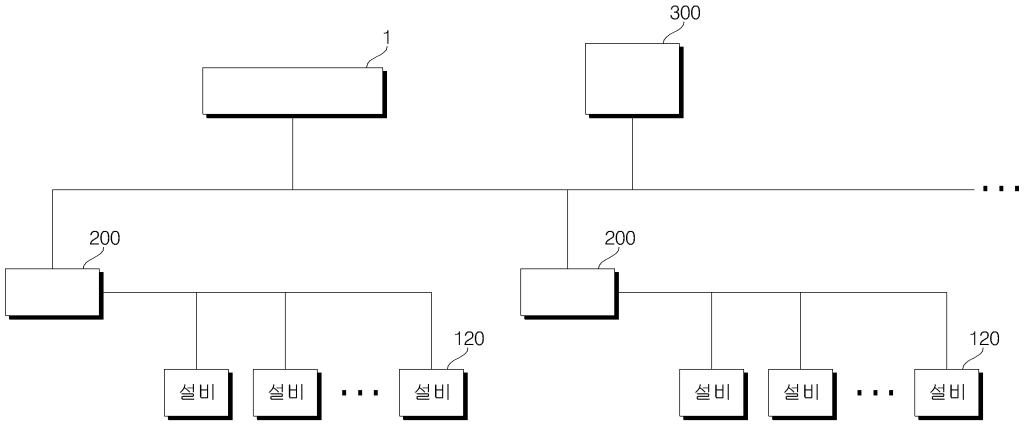
[0118] 물론, 설비 관리 및 시뮬레이션 장치(200)는 상술한 바와 같이, 냉각 시스템에 대한 제어, 시뮬레이션 작업 및 가상 시뮬레이션 작업을 수행할 수 있다.

[0120] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한

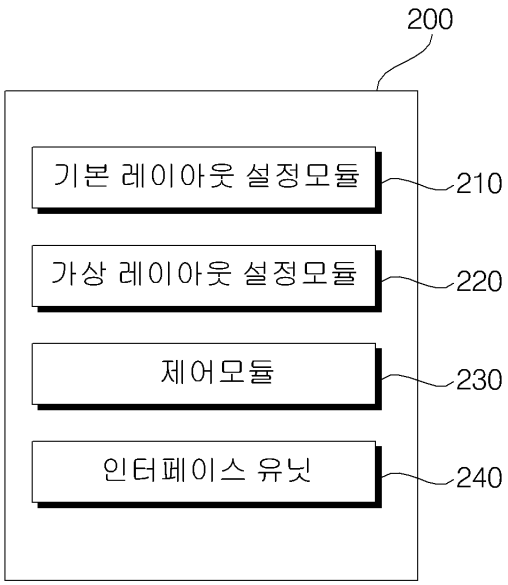
정되지 아니하며, 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

## 도면

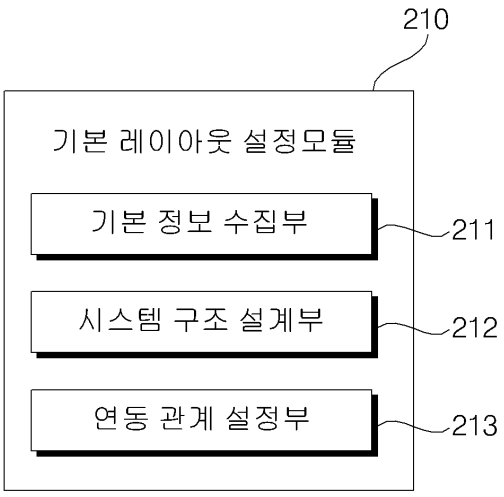
### 도면1



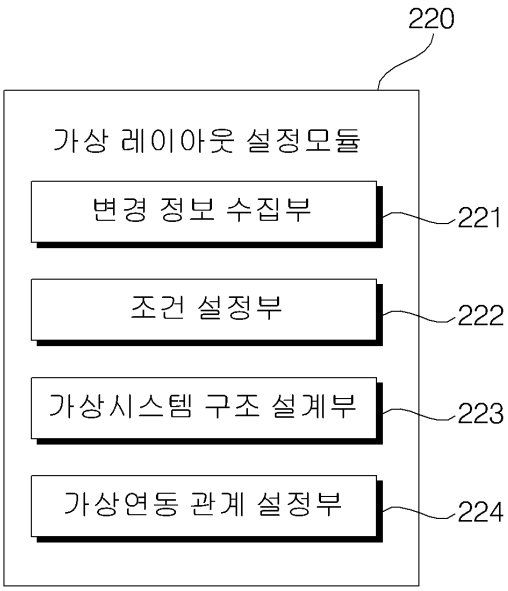

### 도면2



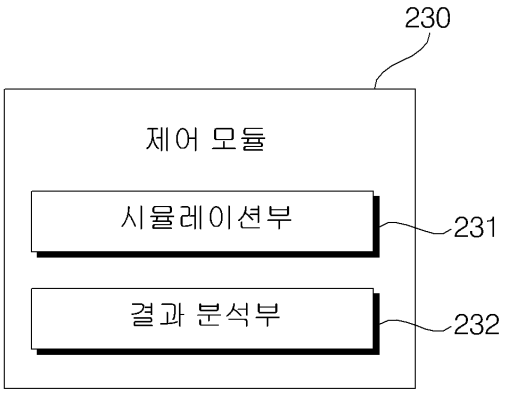
도면3


210
기본 레이아웃 설정모듈
기본 정보 수집부
211
시스템 구조 설계부
212
연동 관계 설정부
213

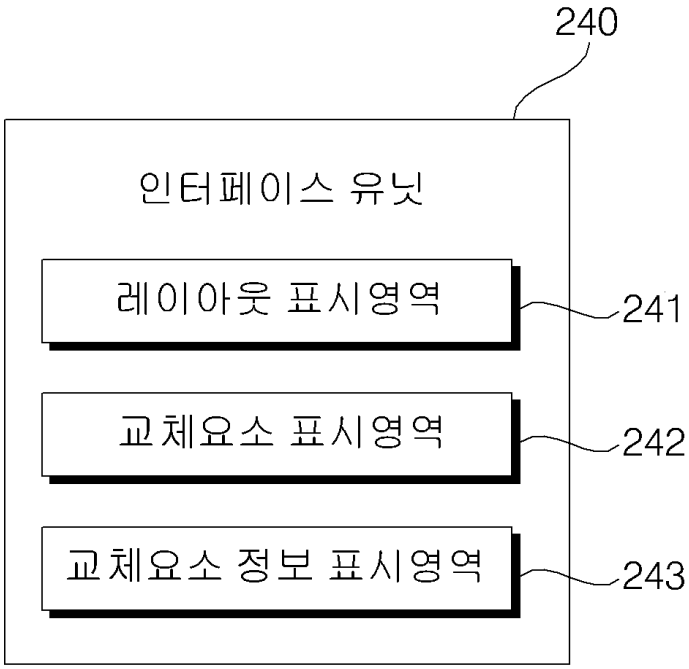
도면4


220
가상 레이아웃 설정모듈
변경 정보 수집부
221
조건 설정부
222
가상시스템 구조 설계부
223
가상연동 관계 설정부
224

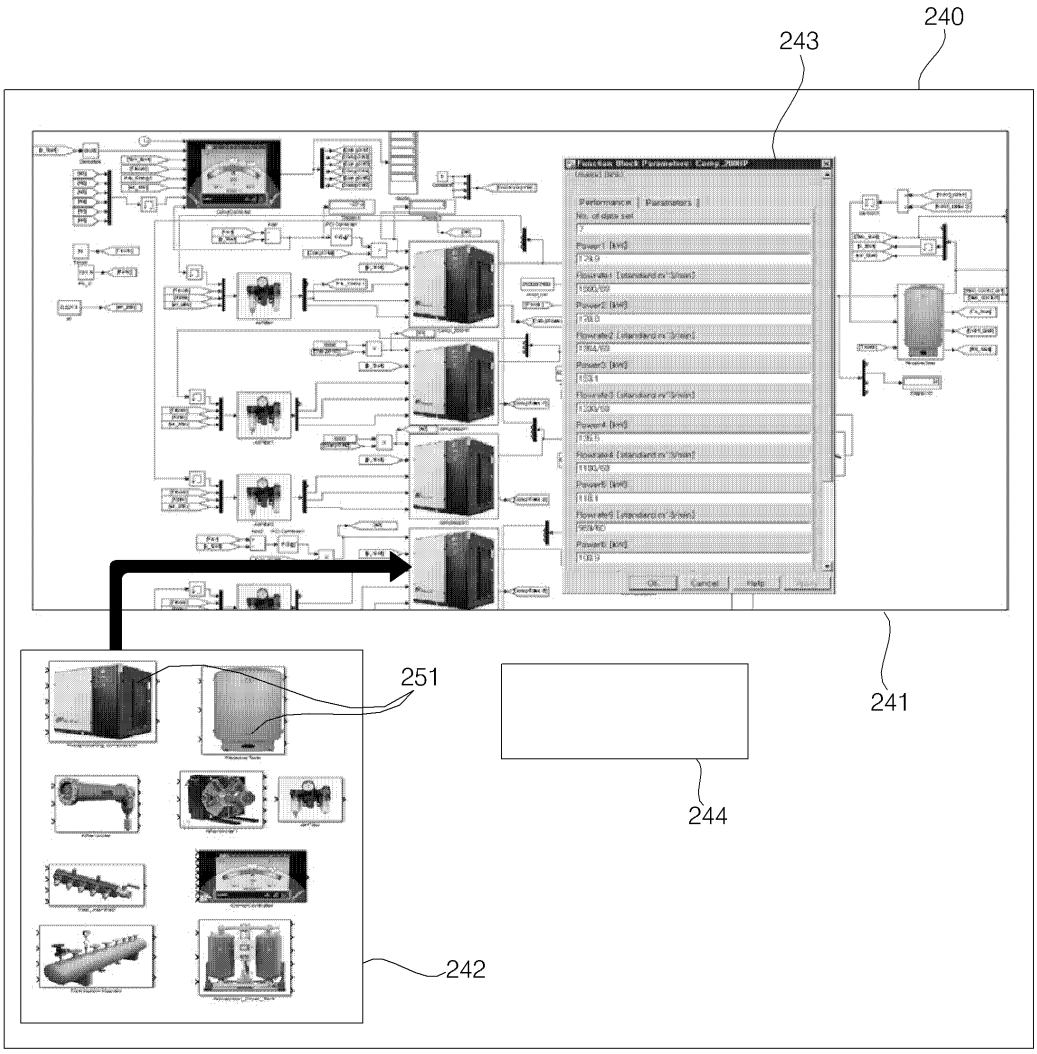
도면5


230
제어 모듈
시뮬레이션부
231
결과 분석부
232

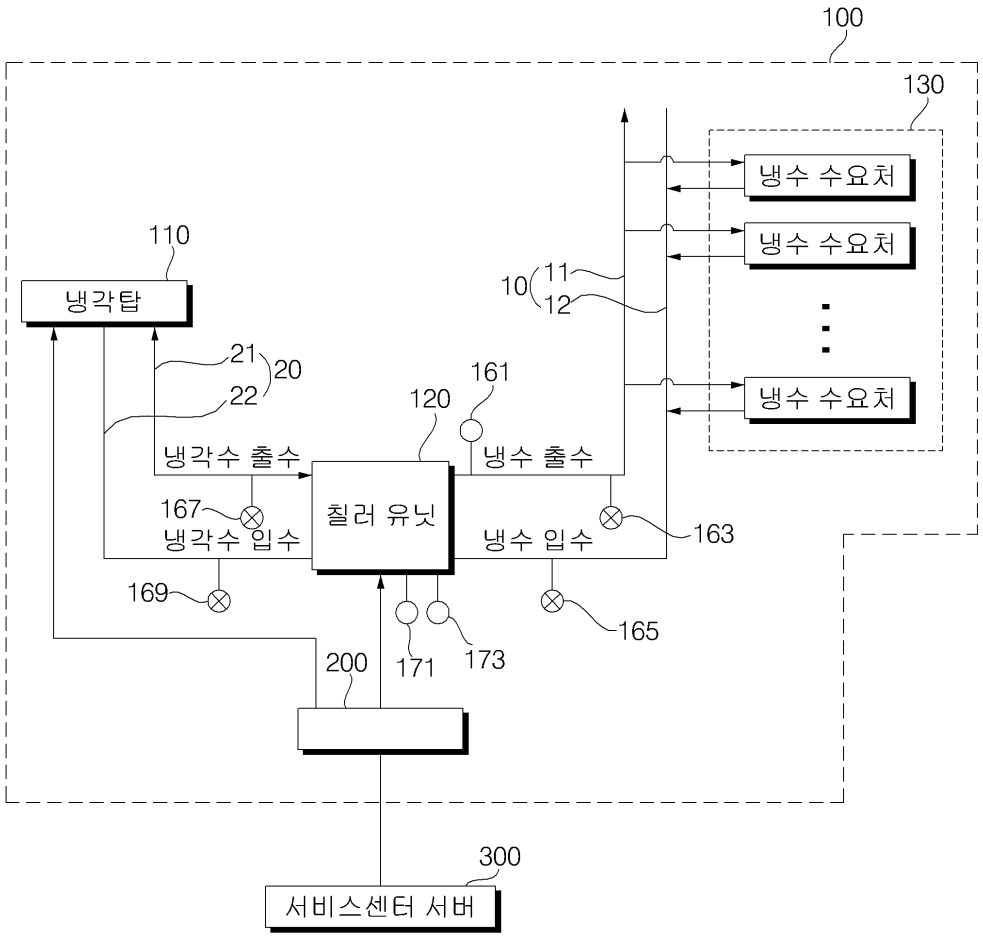
도면6


240
인터페이스 유닛
레이아웃 표시영역
241
교체요소 표시영역
242
교체요소 정보 표시영역
243

도면7



도면8


100
130
냉수 수요처
냉수 수요처
냉수 수요처
110
냉각탑
10
11
12
21
20
22
161
120
냉각수 출수
냉수 출수
167
냉각수 입수
칠러 유닛
냉수 입수
163
169
165
171
173
200
300
서비스센터 서버