



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년07월13일

(11) 등록번호 10-2420695

(24) 등록일자 2022년07월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05B 7/02 (2006.01) G05B 17/02 (2006.01)
G05B 9/03 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G05B 7/02 (2013.01)
G05B 17/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-7038116

(22) 출원일자(국제) 2018년06월21일

심사청구일자 2019년12월24일

(85) 번역문제출일자 2019년12월24일

(65) 공개번호 10-2020-0010494

(43) 공개일자 2020년01월30일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/023618

(87) 국제공개번호 WO 2019/004053

국제공개일자 2019년01월03일

(30) 우선권주장

JP-P-2017-124093 2017년06월26일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP03171201 A*

JP2002156147 A*

JP2008243073 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

미즈비시 파워 가부시키키가이샤

일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이
3쵸메 3-1

(72) 발명자

이마키타 고지

일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이
3쵸메 3반 1고 미즈비시 히타치 파워 시스템즈 가
부시키키가이샤 내

이시가키 히로야스

일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이
3쵸메 3반 1고 미즈비시 히타치 파워 시스템즈 가
부시키키가이샤 내

아베 이쿠요

일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이
3쵸메 3반 1고 미즈비시 히타치 파워 시스템즈 가
부시키키가이샤 내

(74) 대리인

제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 10 항

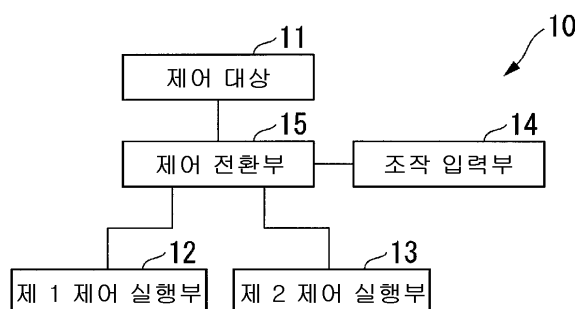
심사관 : 권보람

(54) 발명의 명칭 제어 전환 장치, 플랜트, 제어 전환 방법 및 프로그램이 기억된 컴퓨터 판독 가능한 기억 매체

(57) 요약

제어 전환 장치는 제 1 제어 실행부와는 상이한 제어를 제어 대상에 대하여 행하도록 구성되는 제 2 제어 실행부를 사용할지 또는 사용하지 않을지에 관한 전환 조작을 받도록 구성되는 조작 입력부와, 상기 제 1 제어 실행부의 제어를 정지하고 상기 제 2 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하기 위해 또는 상기 제 1 제어 실행부 및 상기 제 2 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 지시하는 제 2 제어 모드로 천이하도록, 또는 상기 제 1 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하고 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 정지하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 사용하지 않음을 지시하는 제 1 제어 모드로 천이하도록 구성되는 제어 전환부를 구비한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G05B 9/03 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제어 대상을 제어하도록 구성되는 제 1 제어 실행부와는 상이한 제어를 상기 제어 대상에 대하여 행하도록 구성되는 제 2 제어 실행부의 사용 또는 불사용에 관한 전환 조작을 받도록 구성되는 조작 입력부로서, 상기 제 1 제어 실행부를 구비하는 제어 장치와 분리한, 상기 제 2 제어 실행부를 구비하는 제어 전환 장치에 포함되는, 상기 조작 입력부와,

상기 제 1 제어 실행부 및 상기 제 2 제어 실행부에 협동해서 상기 제어 대상을 제어하게 하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 지시하는 조작에 따라 상기 제 2 제어 실행부가 상기 제어 대상을 제어하게 하는 제 2 제어 모드로 천이하도록, 또는 상기 제 1 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하고 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 정지하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 불사용을 지시하는 조작에 따라 상기 제 1 제어 실행부가 상기 제어 대상을 제어하게 하는 제 1 제어 모드로 천이하도록 구성되는 제어 전환부와,

상기 제 2 제어 실행부에 의한 제어의 이용에 대해 종량제의 과금을 산출하는 과금 산출부

를 구비하는 제어 전환 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 제어 실행부를 사용하는 제 2 제어 모드에서 상기 제어 대상을 제어한 경우의 효과를 표시하는 표시부를 더 구비하는 제어 전환 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 표시부는, 상기 제 2 제어 모드에서 상기 제어 대상을 제어한 경우의 효과를, 상기 제 2 제어 실행부를 사용하지 않는 제 1 제어 모드에서 상기 제어 대상을 제어한 경우의 효과와 비교하여 표시하는 제어 전환 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 표시부는, 상기 제 1 제어 모드에서 상기 제어 대상을 제어한 경우의 실측 데이터에 근거하는 운전 결과 정보 및 상기 제 2 제어 모드에서 상기 제어 대상을 제어한 경우의 실측 데이터에 근거하는 운전 결과 정보를 표시하는 제어 전환 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제어 대상의 운전 파라미터의 이력과 상기 제 1 제어 모드에서 상기 운전 파라미터의 이력에 포함되는 운전 파라미터를 이용하여 상기 제어 대상을 제어한 결과를 나타내는 제 1 운전 이력 정보를 기억하도록 구성되는 기억부와,

상기 제 2 제어 모드에서 상기 운전 파라미터의 이력에 포함되는 운전 파라미터를 이용하여 상기 제어 대상을

제어하는 시뮬레이션을 실행함으로써 제 2 운전 이력 정보를 산출하도록 구성되는 시뮬레이션 실행부를 더 구비하고,
 상기 표시부는 상기 제 1 운전 이력 정보 및 상기 제 2 운전 이력 정보를 표시하도록 구성되는 제어 전환 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 제 2 제어 실행부에 의해 상기 제어 대상을 제어하는 정도를 나타내는 이용 정보를 취득하는 이용 정보 취득부를 더 구비하고,
 상기 과금 산출부는, 상기 이용 정보에 근거하여 상기 제 2 제어 실행부의 이용에 대한 과금을 계산하는 제어 전환 장치.

청구항 7

제어 대상과,
 상기 제어 대상을 제어하도록 구성되는, 제어 장치에 포함되는 제 1 제어 실행부와,
 상기 제어 대상에 대하여 상기 제 1 제어 실행부의 제어와는 상이한 제어를 행하도록 구성되는, 상기 제어 장치와 분리한 제어 전환 장치에 포함되는 제 2 제어 실행부와,
 상기 제 2 제어 실행부의 사용 또는 불사용에 관한 전환 조작을 받도록 구성되는 조작 입력부와,
 상기 제 1 제어 실행부 및 상기 제 2 제어 실행부에 협동해서 상기 제어 대상을 제어하게 하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 지시하는 조작에 따라 상기 제 2 제어 실행부가 상기 제어 대상을 제어하게 하는 제 2 제어 모드로 천이하도록, 또는 상기 제 1 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하고 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 정지하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 불사용을 지시하는 조작에 따라 상기 제 1 제어 실행부가 상기 제어 대상을 제어하게 하는 제 1 제어 모드로 천이하도록 구성되는 제어 전환부와,
 상기 제 2 제어 실행부에 의한 제어의 이용에 대해 종량제의 과금을 산출하는 과금 산출부를 구비하는 플랜트.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
 상기 제 2 제어 모드의 제어를 구현하기 위한 애플리케이션 프로그램을 생성하도록 구성되는 애플리케이션 생성부와,
 상기 애플리케이션 프로그램을 인스톨함으로써 상기 제 2 제어 모드의 제어를 구현하도록 구성되는 애플리케이션 인스톨부를 더 구비하는 플랜트.

청구항 9

제어 대상을 제어하도록 구성되는 제 1 제어 실행부와는 상이한 제어를 상기 제어 대상에 대하여 행하도록 구성되는 제 2 제어 실행부를 사용할지 또는 사용하지 않을지에 관한 전환 조작을 받는 단계로서, 상기 제 1 제어 실행부는 제어 장치에 포함되고 상기 제 2 제어 실행부는 상기 제어 장치와는 분리한 제어 전환 장치에 포함되

는, 상기 단계와,

상기 제 1 제어 실행부 및 상기 제 2 제어 실행부에 협동해서 상기 제어 대상을 제어하게 하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 지시하는 조작에 따라 상기 제 2 제어 실행부가 상기 제어 대상을 제어하게 하는 제 2 제어 모드로 천이하거나, 또는 상기 제 1 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하고 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 정지하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 불사용을 지시하는 조작에 따라 상기 제 1 제어 실행부가 상기 제어 대상을 제어하게 하는 제 1 제어 모드로 천이하는 단계와,

상기 제 2 제어 실행부에 의한 제어의 이용에 대해 종량제의 과금을 산출하는 과금 산출 단계를 포함하는 제어 전환 방법.

청구항 10

제어 대상을 제어하도록 구성되는 제 1 제어 실행부와는 상이한 제어를 상기 제어 대상에 대하여 행하도록 구성되는 제 2 제어 실행부를 사용할지 또는 사용하지 않을지에 관한 전환 조작을 나타내는 전환 조작 정보를 취득하는 단계로서, 상기 제 1 제어 실행부는 제어 장치에 포함되고 상기 제 2 제어 실행부는 상기 제어 장치와는 분리한 제어 전환 장치에 포함되는, 상기 단계와,

상기 제 1 제어 실행부 및 상기 제 2 제어 실행부에 협동해서 상기 제어 대상을 제어하게 하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 지시하는 조작에 따라 상기 제 2 제어 실행부가 상기 제어 대상을 제어하게 하는 제 2 제어 모드로 천이하거나, 또는 상기 제 1 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하고 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 정지하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 불사용을 지시하는 조작에 따라 상기 제 1 제어 실행부가 상기 제어 대상을 제어하게 하는 제 1 제어 모드로 천이하는 단계와,

상기 제 2 제어 실행부에 의한 제어의 이용에 대해 종량제의 과금을 산출하는 과금 산출 단계를 컴퓨터로 하여금 구현하게 하는 프로그램이 기억된 컴퓨터 판독 가능한 기억 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 제어 전환 장치, 플랜트, 제어 전환 방법 및 프로그램에 관한 것이다.

[0002] 본원은 2017년 6월 26일에 출원된 일본 특허 출원 2017-124093호에 대하여 우선권을 주장하고, 그 내용은 참고로서 여기에 포함된다.

배경 기술

[0003] 플랜트 감시 및 제어에 관련하여 다양한 기술이 개발되었다. 예컨대, 특허문헌 1은 발전 플랜트를 원격으로 제어하여 그 동작을 기동 또는 정지하도록 구성되는 발전 플랜트의 원격 조작 시스템을 기재하고 있다. 이 시스템은 복수의 화력 발전 플랜트와 원격 제어 센터를 구비한다. 화력 발전 플랜트는 통신 단말을 거쳐서 입력되는 조작 신호에 따라 그 요소를 제어하는 기능을 구비한다. 원격 제어 센터는, 통신 단말을 거쳐서 각 화력 발전 플랜트의 제어 대상이 되는 요소에 액세스하여, 그 동작을 기동 또는 정지하는 상태를 포함하는 각 화력 발전 플랜트의 운전 상태를 원격 제어한다.

[0004] 특허문헌 2는 플랜트의 관리자에게 정보를 제공하도록 구성되는 플랜트 서비스 데이터 서버를 기재하고 있다. 이 서버는 임의의 사이트에 의해 제공되는 운전 데이터 및 플랜트의 관리자에 의해 제공되는 다른 운전 데이터에 관한 정보를 수신 및 기억하도록 구성된다. 또한, 이 서버는 서비스 정보 제공 항목을 등록하도록 구성된다. 또한 이 서버는 서비스 정보, 즉 복수의 서비스 정보 제공자에 의해 운전 데이터 기억 수단에 기억되어 있는 복수의 운전 데이터 중 등록되어 있는 서비스 정보 제공 항목에 관한 데이터를 사용하여 가공되는 가공 데이터를 취득하여, 그 서비스 정보를 플랜트의 관리자에게 송신하도록 구성된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 일본 특허 공개 2003-52083호 공보
(특허문헌 0002) 특허문헌 2 : 일본 특허 제 3658587호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 기술의 진보로 인해, 제어의 측면에서 플랜트를 갱신할 필요가 있을 수 있다. 새로운 제어가 플랜트에 도입될 수 있는 경우에도, 몇몇 이유로 인해 새로운 제어가 반드시 플랜트에 도입될 필요는 없다. 예컨대, 새로운 플랜트 제어에 높은 도입 비용이 필요한 경우, 그 도입 비용에 상응하는 효과를 얻기 위한 결정적인 증거 없이 새로운 플랜트 제어가 플랜트에 도입될 필요는 없다고 가정된다.
- [0007] 이것에 비하여, 플랜트가 새로운 제어(즉, 이전에 이용되던 제어 이외의 제어)를 용이하게 도입하는 것이 바람직하다. 예컨대, 플랜트의 운전 효율을 향상시키는 제어의 개발로 인해, 그 제어를 갱신하여 플랜트의 운전 효율을 향상시키는 것이 가능하다.
- [0008] 본 발명은 플랜트에 새로운 제어를 비교적 용이하게 도입하는 것이 가능한 제어 전환 장치, 플랜트, 제어 전환 방법 및 프로그램을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 제 1 측면에서는, 제어 전환 장치는 제어 대상을 제어하도록 구성되는 제 1 제어 실행부와는 상이한 제어를 상기 제어 대상에 대하여 행하도록 구성되는 제 2 제어 실행부를 사용할지 또는 사용하지 않을지에 관한 전환 조작을 받도록 구성되는 조작 입력부와, 상기 제 1 제어 실행부의 제어를 정지하고 상기 제 2 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하기 위해 또는 상기 제 1 제어 실행부 및 상기 제 2 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 지시하는 조작에 따라 상기 제 2 제어 실행부가 상기 제어 대상을 제어하게 하는 제 2 제어 모드로 천이하도록, 또는 상기 제 1 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하고 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 정지하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 사용하지 않음을 지시하는 조작에 따라 상기 제 1 제어 실행부가 상기 제어 대상을 제어하게 하는 제 1 제어 모드로 천이하도록 구성되는 제어 전환부를 구비한다.
- [0010] 상기 제어 전환 장치는 상기 제 2 제어 모드에서 상기 제어 대상을 제어함으로써 실현되는 효과를 표시하도록 구성되는 표시부를 더 구비하더라도 좋다.
- [0011] 상기 표시부는 상기 제 2 제어 모드에서 상기 제어 대상을 제어함으로써 실현되는 효과를 상기 제 1 제어 모드에서 상기 제어 대상을 제어함으로써 실현되는 효과와 비교하여 표시하더라도 좋다.
- [0012] 상기 표시부는 상기 제 1 제어 모드에서 상기 제어 대상을 제어함으로써 생성되는 측정 데이터에 근거하는 운전 결과 정보 및 상기 제 2 제어 모드에서 상기 제어 대상을 제어함으로써 생성되는 측정 데이터에 근거하는 운전 결과 정보를 표시하더라도 좋다.
- [0013] 상기 제어 전환 장치는 상기 제어 대상의 운전 파라미터의 이력과 상기 제 1 제어 모드에서 상기 운전 파라미터의 이력에 포함되는 운전 파라미터를 이용하여 상기 제어 대상을 제어한 결과를 나타내는 제 1 운전 이력 정보를 기억하도록 구성되는 기억부와, 상기 제 2 제어 모드에서 상기 운전 파라미터의 이력에 포함되는 운전 파라미터를 이용하여 상기 제어 대상을 제어하는 시뮬레이션을 실행함으로써 제 2 운전 이력 정보를 산출하도록 구성되는 시뮬레이션 실행부를 더 구비한다. 상기 표시부는 상기 제 1 운전 이력 정보 및 상기 제 2 운전 이력 정보를 표시하더라도 좋다.
- [0014] 상기 제어 전환 장치는 상기 제 2 제어 실행부에 의해 상기 제어 대상을 제어하는 정도를 나타내는 이용 정보를 취득하도록 구성되는 이용 정보 취득부와, 상기 이용 정보에 근거하여 상기 제 2 제어 실행부의 이용에 대한 지불 금액을 계산하도록 구성되는 과금 산출부를 더 구비한다.
- [0015] 본 발명의 제 2 측면에서는, 플랜트는 제어 대상과, 상기 제어 대상을 제어하도록 구성되는 제 1 제어 실행부와, 상기 제어 대상에 대하여 상기 제 1 제어 실행부의 제어와는 상이한 제어를 행하도록 구성되는 제 2 제어 실행부와, 상기 제 2 제어 실행부를 사용할지 또는 사용하지 않을지에 관한 전환 조작을 받도록 구성되는

조작 입력부와, 상기 제 1 제어 실행부의 제어를 정지하고 상기 제 2 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하기 위해 또는 상기 제 1 제어 실행부 및 상기 제 2 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 지시하는 조작에 따라 상기 제 2 제어 실행부가 상기 제어 대상을 제어하게 하는 제 2 제어 모드로 천이하도록, 또는 상기 제 1 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하고 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 정지하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 사용하지 않음을 지시하는 조작에 따라 상기 제 1 제어 실행부가 상기 제어 대상을 제어하게 하는 제 1 제어 모드로 천이하도록 구성되는 제어 전환부를 구비한다.

[0016] 상기 플랜트는 상기 제 2 제어 모드의 제어를 구현하기 위한 애플리케이션 프로그램을 생성하도록 구성되는 애플리케이션 생성부와, 상기 애플리케이션 프로그램을 인스톨함으로써 상기 제 2 제어 모드의 제어를 구현하도록 구성되는 애플리케이션 인스톨부를 더 구비한다.

[0017] 본 발명의 제 3 측면에서는, 제어 전환 방법은 제어 대상을 제어하도록 구성되는 제 1 제어 실행부와는 상이한 제어를 상기 제어 대상에 대하여 행하도록 구성되는 제 2 제어 실행부를 사용할지 또는 사용하지 않을지에 관한 전환 조작을 받는 단계와, 상기 제 1 제어 실행부의 제어를 정지하고 상기 제 2 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하기 위해 또는 상기 제 1 제어 실행부 및 상기 제 2 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 지시하는 조작에 따라 상기 제 2 제어 실행부가 상기 제어 대상을 제어하게 하는 제 2 제어 모드로 천이하거나, 또는 상기 제 1 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하고 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 정지하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 사용하지 않음을 지시하는 조작에 따라 상기 제 1 제어 실행부가 상기 제어 대상을 제어하게 하는 제 1 제어 모드로 천이하는 단계를 포함한다.

[0018] 본 발명의 제 4 측면에서는, 프로그램은 제어 대상을 제어하도록 구성되는 제 1 제어 실행부와는 상이한 제어를 상기 제어 대상에 대하여 행하도록 구성되는 제 2 제어 실행부를 사용할지 또는 사용하지 않을지에 관한 전환 조작을 나타내는 전환 조작 정보를 취득하는 단계와, 상기 제 1 제어 실행부의 제어를 정지하고 상기 제 2 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하기 위해 또는 상기 제 1 제어 실행부 및 상기 제 2 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 지시하는 조작에 따라 상기 제 2 제어 실행부가 상기 제어 대상을 제어하게 하는 제 2 제어 모드로 천이하거나, 또는 상기 제 1 제어 실행부에 상기 제어 대상을 제어하게 하고 상기 제 2 제어 실행부의 사용을 정지하기 위해 상기 제 2 제어 실행부의 사용하지 않음을 지시하는 조작에 따라 상기 제 1 제어 실행부가 상기 제어 대상을 제어하게 하는 제 1 제어 모드로 천이하는 단계를 컴퓨터로 하여금 구현하게 한다.

발명의 효과

[0019] 상기한 제어 전환 장치, 플랜트, 제어 전환 방법 및 프로그램에 따르면, 새로운 제어를 플랜트에 비교적 용이하게 도입하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 플랜트의 기능 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 2는 본 발명의 제 2 실시형태에 따른 발전 플랜트의 장치의 구성을 나타내는 구성도이다.
 도 3은 제 2 실시형태에 따른 제어 대상의 구성을 나타내는 개략도이다.
 도 4는 제 2 실시형태에 따른 제어 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 5는 제 2 실시형태에 따른 리모트 서버 장치 본체의 기능 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 6은 제 2 실시형태에 따른 리모트 단말 장치의 기능 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 7은 제 2 실시형태에 따른 제어 전환 장치 본체의 기능 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 8은 제 2 실시형태에 따른 제어 전환 단말 장치의 기능 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 9는 제 2 실시형태에 따른 제 2 제어 실행부에 의한 밸브 개방도를 변경하는 예를 나타내는 그래프이다.
 도 10은 제 2 실시형태에 따른 제 2 제어 실행부에 의해 제어되는 제어 대상의 성능 개선의 예측치를 전환측 표시부에 표시하는 발전 플랜트의 동작의 예를 나타내는 흐름도이다.
 도 11은 제 2 실시형태에 따른 발전 플랜트의 출력의 예를 나타내는 그래프이다.

도 12는 제 2 실시형태에 따른 제 1 제어 실행부에 의해 제어되는 밸브 개방도의 예 및 제 2 제어 실행부에 의해 제어되는 밸브 개방도의 예를 나타내는 그래프이다.

도 13은 제 2 실시형태에 따른 제 2 제어 실행부를 이용함으로써 실현되는 효과의 예를 나타내는 그래프이다.

도 14는 제 2 실시형태에 따른 제 2 제어 실행부를 이용하여 밸브 개방도를 제어함으로써 실현되는 실제의 개선 효과의 표시되는 예를 나타내는 그래프이다.

도 15는 제 2 실시형태에 따른 제 2 제어 실행부에 의해 냉각 공기 온도를 변경하는 예를 나타내는 그래프이다.

도 16은 대기 온도의 예를 나타내는 그래프이다.

도 17은 제 2 실시형태에 따른 제 1 제어 실행부에 의해 제어되는 냉각 공기 온도의 예 및 제 2 제어 실행부에 의해 제어되는 냉각 공기 온도의 예를 나타내는 그래프이다.

도 18은 제 2 실시형태에 따른 제 2 제어 실행부를 이용함으로써 실현되는 효과의 예를 나타내는 그래프이다.

도 19는 제 2 실시형태에 따른 제 2 제어 실행부를 이용함으로써/이용하지 않음으로써 실현되는 플랜트 출력의 예를 나타내는 그래프이다.

도 20은 냉각 공기 온도를 제어하도록 구성되는 제 2 실시형태의 제 2 제어 실행부를 이용함으로써 실현되는 실제의 개선 효과의 표시되는 예를 나타내는 그래프이다.

도 21은 적어도 하나의 실시형태에 따른 컴퓨터의 구성의 예를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명이 실시형태를 참조하여 설명되지만, 이하의 실시형태는 첨부된 청구의 범위에 정의된 발명의 범위를 한정하는 것이 아니다. 또한, 실시형태에서 설명되는 특징의 조합의 모두가 발명의 해결 수단에 필수인 것은 아니다.
- [0022] <제 1 실시형태>
- [0023] 도 1은 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 플랜트의 기능 구성을 나타내는 블록도이다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 플랜트(10)는 제어 대상(11)과, 제 1 제어 실행부(12)와, 제 2 제어 실행부(13)와, 조작 입력부(14)와, 제어 전환부(15)를 구비한다.
- [0024] 플랜트(10)는 제어 대상(11)을 제어하여 동작시키도록 구성되는 플랜트이다. 제어 대상(11)은 특정한 대상으로 한정되지 않는다. 따라서, 플랜트(10)는 특정한 종류의 플랜트로 한정되지 않는다.
- [0025] 제 1 제어 실행부(12) 및 제 2 제어 실행부(13)는 모두 제어 대상(11)을 제어하도록 구성된다. 이와 관련하여, 제 1 제어 실행부(12)는 제 2 제어 실행부(13)와는 상이한 제어를 행한다. 즉, 제 2 제어 실행부(13)는 제 1 제어 실행부(12)와는 상이한 제어를 제어 대상(11)에 대하여 행한다.
- [0026] 제 1 제어 실행부(12) 및 제 2 제어 실행부(13)에 의해 행하여지는 제어의 차이는 특정한 종류의 차이로 한정되지 않는다. 예컨대, 제 1 제어 실행부(12) 및 제 2 제어 실행부(13)는 제어 로직 및 파라미터 값 중 한쪽 또는 양쪽의 관점에서 상이한 제어를 행하더라도 좋다.
- [0027] 제 2 제어 실행부(13)가 제어 대상(11)을 제어하는 경우, 제 2 제어 실행부(13)가 독립적인 제어(제 1 제어 실행부(12)와 독립적으로)를 행하더라도 좋고, 또는 제 2 제어 실행부(13)가 제 1 제어 실행부(12)와 협동하더라도 좋다. 예컨대, 제 2 제어 실행부(13)가 제 1 제어 실행부(12)의 출력치를 보정하더라도 좋다. 혹은, 제 2 제어 실행부(13)가 제 1 제어 실행부(12)의 입력치를 보정하더라도 좋다.
- [0028] 조작 입력부(14)는 제 2 제어 실행부(13)를 사용할지 또는 사용하지 않을지를 전환하기 위한 유저 조작을 받도록 구성된다.
- [0029] 조작 입력부(14)에 입력되는 유저 조작에 따라, 제어 전환부(15)는 제 1 제어 실행부(12)에 의해 대상을 제어하는 제 1 제어 모드와 제 2 제어 실행부(13)에 의해 대상을 제어하는 제 2 제어 모드를 전환한다.
- [0030] 제어 전환부(15)는 제 2 제어 실행부(13)의 사용을 지시하는 유저 조작 명령에 따라 제 2 제어 실행부(13)에 제어 대상(11)을 제어하게 하는 제 2 제어 모드로의 천이에 있어서 제 2 제어 실행부(13)에 제어 대상(11)을 제어하게 하더라도 좋다. 이 경우, 상술한 바와 같이, 제 1 제어 실행부(12) 및 제 2 제어 실행부(13)가 협동하여

제어 대상(11)을 제어하더라도 좋고, 또는 제 1 제어 실행부(12)를 정지시킴으로써 제 2 제어 실행부(13)가 제어 대상(11)을 제어하더라도 좋다.

[0031] 한편, 제어 전환부(15)는 제 1 제어 실행부(12)의 사용을 지시하는 유저 조작에 따라 제 1 제어 실행부(12)에 제어 대상(11)을 제어하게 하는 제 1 제어 모드로의 천이에 있어서 제 2 제어 실행부(13)를 정지시키고 제 1 제어 실행부(12)에 제어 대상(11)을 제어하게 하더라도 좋다.

[0032] 이와 관련하여, 조작 입력부(14) 및 제어 전환부(15)는 제어 전환 장치를 구성하도록 함께 조합되더라도 좋다.

[0033] 상술한 바와 같이, 조작 입력부(14)는 제 2 제어 실행부(13)를 사용할지 또는 사용하지 않을지에 관한 전환 조작을 받는다. 제 2 제어 실행부(13)를 사용하는 것을 나타내는 유저 조작에 따라, 제어 전환부(15)는 제 2 제어 실행부(13)에 제어 대상(11)을 제어하게 하더라도 좋고, 또는 제 1 제어 실행부(12) 및 제 2 제어 실행부(13)에 제어 대상(11)을 제어하도록 명령하더라도 좋다. 제 2 제어 실행부(13)를 사용하지 않는 것을 나타내는 유저 조작에 따라, 제어 전환부(15)는 제 2 제어 실행부(13)를 정지시키고 제 1 제어 실행부(12)에 제어 대상(11)을 제어하도록 명령하더라도 좋다.

[0034] 상술한 바와 같이, 유저 조작에 따라 제 2 제어 실행부(13)를 사용할지 또는 사용하지 않을지에 관한 전환 조작을 행하도록 구성되는 제어 전환부(15)에 의해 유저는 제 2 제어 실행부(13)를 시험적으로 사용할 수 있다. 따라서, 유저는 제 2 제어 실행부(13)를 시험적으로 사용함으로써 제 2 제어 실행부(13)를 도입할지 여부를 결정할 수 있다. 이와 관련하여, 플랜트(10)가 제 2 제어 실행부(13)에 의해 행하여지는 새로운 제어를 비교적 용이하게 도입하는 것이 가능하다.

[0035] 예컨대, 제 2 제어 실행부(13)를 사용했을 때에 양호한 결과를 얻은 경우, 유저는 제 2 제어 실행부(13)를 계속 사용하더라도 좋고, 또는 유저는 필요에 따라 제 2 제어 실행부(13)를 자발적으로 사용하더라도 좋다. 제 2 제어 실행부(13)를 사용했을 때에 양호한 결과를 얻지 못하면, 유저는 제 2 제어 실행부(13)의 사용을 억제할 수 있다. 즉, 유저는 제 2 제어 실행부(13)가 제어 대상(11)을 제어하는 것을 억제할 수 있다.

[0036] 제 1 제어 실행부(12)와 제 2 제어 실행부(13) 사이의 기능적 분리로 인해, 과금 체계를 유연하게 설정하여 제 2 제어 실행부(13)를 사용하는 것이 가능하다. 특히, 제 2 제어 실행부(13)의 사용에 대하여 종량제 과금 체계를 구현하는 것이 가능하다.

[0037] 예컨대, 제 2 제어 실행부(13)의 제공자가 유저에게 제 2 제어 실행부(13)의 사용된 시간에 따라 지불 금액을 과금하더라도 좋다. 혹은, 제 2 제어 실행부(13)의 제공자가 유저에게 제 2 제어 실행부(13)를 사용함으로써 얻어진 효과의 정량적 평가에 따라 지불 금액을 과금하더라도 좋다. 상기 효과는 개선된 운전의 효율로 인한 연료비 절감 효과 등의 금전적인 효과, 즉 금전적인 이익이더라도 좋다. 또한, 제 2 제어 실행부(13)의 연산의 횟수 또는 연산의 결과를 나타내는 송신 데이터의 양에 근거하여 지불 금액을 과금하는 것이 가능하다.

[0038] 제 2 제어 실행부(13)로서 판매되는 장치의 유통과 비교하여 제 2 제어 실행부(13)의 사용에 대한 종량제 과금 체계에 따르면, 초기 비용을 절감하는 것이 가능하다. 이와 관련하여, 플랜트(10)가 제 2 제어 실행부(13)에 의해 행하여지는 새로운 제어를 비교적 용이하게 도입하는 것이 가능하다.

[0039] <제 2 실시형태>

[0040] 제 2 실시형태는 제 1 실시형태의 구체적인 예를 설명한다.

[0041] 도 2는 본 발명의 제 2 실시형태에 따른 발전 플랜트의 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 발전 플랜트(20)는 제어 대상(21)과, 제어 장치(22)와, 게이트웨이 장치(23)와, 리모트 서버 장치 본체(25)와, 리모트 단말 장치(26)와, 제어 전환 장치 본체(28)와, 제어 전환 단말 장치(29)를 구비한다.

[0042] 리모트 서버 장치 본체(25)와 리모트 단말 장치(26)를 아울러 리모트 서버 장치(24)로 부른다. 제어 전환 장치 본체(28)와 제어 전환 단말 장치(29)를 아울러 제어 전환 장치(27)로 부른다.

[0043] 또한, 게이트웨이 장치(23), 리모트 서버 장치(24), 제어 전환 장치 본체(28)는 통신 네트워크(91)에 접속된다. 제어 장치(22)는 게이트웨이 장치(23)를 통해서 통신 네트워크(91)에 접속된다.

[0044] 발전 플랜트(20)는 가스 터빈에서 연료 가스의 연소를 사용하여 전력을 생성하도록 구성되는 가스 터빈 발전 플랜트이다. 이와 관련하여, 발전 플랜트(20)는 가스 터빈 발전 플랜트 이외의 다른 플랜트이더라도 좋다. 예컨대, 발전 플랜트(20)는 기계 제조 플랜트 등의 발전 플랜트 이외의 다른 종류의 플랜트이더라도 좋다. 또한, 발전 플랜트(20)는 화력 발전 플랜트 이외의 발전 플랜트 또는 연료 가스 이외의 다른 종류의 연료를 이용하는

화력 발전 플랜트이더라도 좋다. 발전 플랜트(20)가 연료 가스를 이용하는 화력 발전 플랜트인 경우라도, 가스 터빈을 독립적으로 사용하는 발전 플랜트 또는 복합 발전 플랜트를 이용하는 것이 가능하다. 발전 플랜트(20)는 도 1의 플랜트(10)를 예시한다.

- [0045] 제어 대상(21)은 발전 플랜트(20)에 있어서의 제어되는 대상이다. 이하의 설명은 가스 터빈 발전 유닛으로서의 제어 대상(21)의 예를 설명하지만, 발전 플랜트(20)의 제어 대상은 발전 유닛으로 한정되지 않는다. 제어 대상(21)은 도 1의 제어 대상(11)을 예시한다.
- [0046] 도 3은 제어 대상(21)의 구성을 나타내는 개략도이다. 도 3에 나타내는 바와 같이, 제어 대상(21)은 가스 터빈(110)과, 가스 터빈(110)에 의해 구동되면 발전하도록 구성되는 발전기(190)를 구비하고 있다.
- [0047] 가스 터빈(110)은 외기를 압축함으로써 압축 공기를 생성하도록 구성되는 압축기(120)와, 압축기(120)에 의해 공급되는 압축 공기 중에서 연료 F를 연소시킴으로써 고온의 연소 가스를 생성하도록 구성되는 연소기(130)와, 연소기(130)에 의해 공급되는 연소 가스에 의해 구동되는 터빈(140)과, 가스 터빈(110)의 구성 부품을 냉각하도록 구성되는 냉각 계통(150)을 구비하고 있다.
- [0048] 압축기(120)는 축선 Ar을 중심으로 하여 회전하도록 구성되는 압축기 로터(121)와, 압축기 로터(121)를 덮도록 구성되는 압축기 케이싱(124)과, 복수의 고정날개(stationary blade)를 포함하는 고정날개 레인(125)과, 압축기 케이싱(124)의 흡입구에 마련되어 있는 IGV(Inlet Guide Vane)(126)를 갖는다.
- [0049] 압축기 로터(121)는 축선 Ar을 중심으로 하여 축선 방향으로 연장되는 로터 샤프트(122)와, 이 로터 샤프트(122)에 부착되어 있는 복수의 움직날개(moving blade)를 포함하는 움직날개 레인(123)을 갖는다.
- [0050] IGV(126)는 복수의 안내날개(guide vane)(127)와, 복수의 안내날개(127)를 구동하도록 구성되는 구동기(128)를 갖는다. 이 IGV(126)는 압축기 케이싱(124) 내에 흡입되는 공기의 유량을 조절하도록 구성된다.
- [0051] 터빈(140)은 연소기(130)에 의해 공급되는 연소 가스에 의해 축선 Ar을 중심으로 하여 회전하도록 구성되는 터빈 로터(141)와, 터빈 로터(141)를 덮도록 구성되는 터빈 케이싱(144)과, 복수의 고정날개를 포함하는 고정날개 레인(145)을 갖는다.
- [0052] 터빈 로터(141)는 축선 Ar을 중심으로 하여 축선 방향으로 연장되는 로터 샤프트(142)와, 이 로터 샤프트(142)에 부착되어 있는 복수의 움직날개를 포함하는 움직날개 레인(143)을 갖는다.
- [0053] 압축기 로터(121)와 터빈 로터(141)는 동일한 축선 Ar을 따라 배치되고, 서로 접속되어 가스 터빈 로터를 형성한다. 이 가스 터빈 로터는 발전기(190)의 로터(191)에 접속되어 있다. 연소기(130)에 의해 공급되는 연소 가스로 인한 터빈 로터(141)의 회전은 압축기 로터(121) 및 발전기의 로터(191)가 축선 Ar을 중심으로 하여 회전하게 한다. 압축기 로터(121)의 회전으로 인해, 압축기(120)는 공기를 압축하여 압축 공기를 연소기(130)에 공급한다. 발전기의 로터(191)의 회전으로 인해, 발전기(190)는 발전한다.
- [0054] 가스 터빈(110)은 압축기 케이싱(124)과 터빈 케이싱(144)의 사이에 배치되어 있는 중간 케이싱(133)을 더 구비하고 있다. 연소기(130)는 이 중간 케이싱(133)에 부착되어 있다. 압축기 케이싱(124), 중간 케이싱(133), 터빈 케이싱(144)은 서로 접속되어 가스 터빈 케이싱을 형성한다.
- [0055] 연료 공급원으로부터 공급되는 연료 F를 연소기(130)에 공급하도록 구성되는 연료 라인(131)이 연소기(130)에 접속되어 있다. 이 연료 라인(131)에는 연소기(130)에 유입되는 연료 F의 유량을 조절하도록 구성되는 연료 조절 밸브(132)가 부착되어 있다.
- [0056] 냉각 계통(150)은 고압 블리딩(bleeding) 라인(151)과, 냉각기(152)와, 저압 블리딩 라인(153)과, 오리피스(154)와, 접속 라인(155)과, 제 1 유량 조절 밸브(156)와, 바이패스 라인(157)과, 제 2 유량 조절 밸브(158)를 구비하고 있다. 고압 블리딩 라인(151)은 압축기(120)의 압축 공기를 터빈 로터(141)에 공급한다. 냉각기(152)는 고압 블리딩 라인(151)을 통해 흐르는 공기를 냉각한다. 저압 블리딩 라인(153)은 압축기(120)로부터의 블리딩 공기를 터빈(140)의 고정날개 레인(145)에 공급한다. 오리피스(154)는 저압 블리딩 라인(153)을 통해 흐르는 공기의 유량을 제한한다. 접속 라인(155)은 고압 블리딩 라인(151)과 저압 블리딩 라인(153)을 함께 접속한다. 제 1 유량 조절 밸브(156)는 접속 라인(155)에 부착되어 있다. 접속 라인(155)과 저압 블리딩 라인(153)을 함께 접속하도록 구성되는 제 2 유량 조절 밸브(158)는 바이패스 라인(157)에 부착되어 있다.
- [0057] 상기 구성을 갖는 냉각 계통(150)에서, 냉각기(152)는 고압 블리딩 라인(151)에 의해 블리딩된 압축 공기를 냉각하고, 냉각된 압축 공기가 터빈 로터(141)에 공급되어 터빈 로터(141)를 냉각한다.

- [0058] 냉각 계통(150)에서, 저압 블리딩 라인(153)에 의해 블리딩된 압축 공기가 오리피스(154)에 의해 팽창되어 온도가 저하된다. 냉각 계통(150)은 이 온도가 저하된 공기를 터빈(140)의 고정날개 레인(145)에 공급하여 고정날개 레인(145)을 냉각한다. 이 공기는, 고정날개 레인(145)을 통해서, 디스크 캐비티(Disk Cavity), 즉 고정날개 레인(145)과 터빈 로터(141)의 사이에 형성된 공간에 공급된다.
- [0059] 바이패스 라인(157)에 부착되어 있는 제 2 유량 조절 밸브(158)를 여는 것에 의해, 오리피스(154)를 통해서 흐르는 공기의 유량을 감소시키고, 터빈(140)에 유입되는 공기의 온도 감소를 줄이는 것이 가능하다. 제 2 유량 조절 밸브(158)의 개방도를 조정함으로써, 디스크 캐비티 온도(Disk Cavity Temperature; DCT)를 조정하는 것이 가능하다.
- [0060] 제어 장치(22)는 제어 대상(21)을 제어하여 발전하게 한다. 예컨대, 제어 장치(22)는 EWS(Engineering Workstation) 또는 PLC(Programmable Logic Controller)로 구성될 수 있다.
- [0061] 또한, 제어 장치(22)는 제어 대상(21)의 운전에 관한 각종 정보를 리모트 서버 장치(24)에 송신하도록 구성된다. 예컨대, 제어 장치(22)는 제어 대상(21)을 제어하기 위해 제어 대상(21)의 동작 환경을 나타내는 대기 온도 등의 측정 데이터를 취득하도록 구성되므로, 제어 장치(22)는 취득된 데이터를 리모트 서버 장치(24)에 송신한다. 또한, 제어 장치(22)는 제어 대상(21)을 제어하기 위해 제어 대상(21)의 상태를 나타내는 터빈 속도 등의 데이터를 취득하도록 구성되므로, 제어 장치(22)는 취득된 데이터를 리모트 서버 장치(24)에 송신한다. 또한, 제어 장치(22)는 제어 대상(21)에 의해 제어되는 제어 대상(21)의 상태를 나타내는 제어 대상(21)의 운전 모드 정보 등의 데이터를 리모트 서버 장치(24)에 송신한다.
- [0062] 도 4는 제어 장치(22)의 기능 구성을 나타내는 블록도이다. 도 4에 나타내는 바와 같이, 제어 장치(22)는 제 1 통신부(210)와, 제 1 기억부(280)와, 제 1 제어부(290)를 구비한다. 제 1 제어부(290)는 제 1 제어 실행부(291)를 더 구비한다.
- [0063] 제 1 통신부(210)는 다른 기기와 통신하도록 구성된다. 특히, 제 1 통신부(210)는 제어 대상(21)에 부착된 센서로부터 송신되는 제어 대상(21)의 동작 환경을 나타내는 측정 데이터 및 제어 대상(21)의 상태를 나타내는 데이터를 수신한다. 또한, 제 1 통신부(210)는 제어 대상(21)을 제어하기 위해 사용되는 제어 신호를 제어 대상(21)에 송신한다. 또한, 제 1 통신부(210)는 제어 대상(21)의 운전에 관한 각종 정보를 리모트 서버 장치(24)에 송신한다.
- [0064] 제 1 기억부(280)는 각종 정보를 기억하도록 구성된다. 제 1 기억부(280)는 제어 장치(22)에 인스톨되는 기억 디바이스로 구성된다.
- [0065] 제 1 제어부(290)는 제어 장치(22)의 각 부를 제어함으로써 각종 기능을 실행한다. 제 1 제어부(290)는 프로그램을 읽고 실행하도록 구성되는 제어 장치(22)의 CPU(Central Processing Unit)에 의해 실현된다.
- [0066] 제 1 제어 실행부(291)는 제어 대상(21)을 제어한다. 구체적으로는, 제 1 제어 실행부(291)는 제어 대상(21)을 제어하기 위한 제어 프로그램을 실행하도록 구성된다. 제어 프로그램의 실행에 의해, 제 1 제어 실행부(291)는 제 1 통신부(210)를 제어하여 제어 신호를 제어 대상(21)에 송신하게 한다. 제 1 제어 실행부(291)는 도 1의 제 1 제어 실행부(12)를 예시한다.
- [0067] 게이트웨이 장치(23)는 제어 장치(22)가 리모트 서버 장치(25)와 통신하기 위한 인터페이스의 기능을 갖는다. 또한, 게이트웨이 장치(23)는 제어 장치(22)에 통신 보안을 제공하기 위한 방화벽의 기능을 갖는다.
- [0068] 리모트 서버 장치(24)는 제어 대상(21)에 대한 새로운 제어를 생성하도록 구성되는 장치이다.
- [0069] 이 새로운 제어는 제어 장치(22)가 제어 대상(21)을 제어하여 발전하게 하는 원래의 제어의 적어도 일부를 변경하기 위한 제어 프로그램으로 구성된다. 새로운 제어는 제어 로직 및 파라미터 값 중 적어도 하나 또는 제어 로직 및 파라미터 값의 양쪽의 관점에서 제어 장치(22)의 원래의 제어와 상이하더라도 좋다.
- [0070] 리모트 서버 장치(24)가 새로운 제어를 자동적으로 생성하더라도 좋고, 사용자가 새로운 제어를 생성하는 환경을 리모트 서버 장치(24)가 제공하더라도 좋다. 리모트 서버 장치(24)는 새로운 제어를 생성하기 위한 정보로서 제어 대상(21)의 운전에 관한 각종 정보를 제어 장치로부터 수신한다.
- [0071] 리모트 서버 장치 본체(25)는 제어 대상(21)에 대한 새로운 제어를 생성하는 기능을 실현하기 위한 연산 등의 처리를 실행한다. 예컨대, 리모트 서버 장치 본체(25)는 워크스테이션 등의 컴퓨터로 구성된다.
- [0072] 도 5는 리모트 서버 장치 본체(25)의 기능 구성을 나타내는 블록도이다. 도 5에 나타내는 바와 같이, 리모트

서버 장치 본체(25)는 제 2 통신부(310)와, 제 2 기억부(380)와, 제 2 제어부(390)를 구비한다. 제 2 기억부(380)는 리모트측 운전 파라미터 이력 기억부(381)와 리모트측 운전 결과 데이터 이력 기억부(382)를 더 구비한다. 제 2 제어부(390)는 애플리케이션 생성부(391)와 애플리케이션 인스톨부(392)를 더 구비한다.

[0073] 제 2 통신부(310)는 다른 기기와 통신하도록 구성된다. 특히, 제 2 통신부(310)는 제어 대상(21)의 운전에 관한 각종 정보를 제 1 통신부(210)로부터 수신한다. 또한, 제 2 통신부(310)는 리모트 단말 장치(26)와 통신한다. 제 2 통신부(310)는 리모트 단말 장치(26)로부터 리모트 단말 장치(26)에 의해 수신된 유저 조작 신호를 수신하므로, 제 2 통신부(310)는 리모트 단말 장치(26)에 화상을 표시하고 음성을 출력하도록 지시하는 지시 신호를 리모트 단말 장치(26)에 송신한다.

[0074] 제 2 기억부(380)는 각종 정보를 기억하도록 구성된다. 제 2 기억부(380)는 리모트 서버 장치 본체(25)에 인스톨되는 기억 디바이스로 구성된다.

[0075] 리모트측 운전 파라미터 이력 기억부(381)는 운전 파라미터의 이력을 기억하도록 구성된다. 여기서, 운전 파라미터는 제어 대상(21)의 운전에 관한 각종 정보를 말한다. 운전 파라미터의 이력은 운전 파라미터의 시계열 데이터에 해당한다. 예컨대, 운전 파라미터는 대기압 등의 발전 플랜트(20)의 운전 환경에 관한 정보, 흡기 유량 등의 발전 플랜트(20)의 제어치에 관한 정보, 및 밸브 개방도 등의 발전 플랜트(20)의 상태에 관한 정보를 포함하더라도 좋다.

[0076] 리모트측 운전 결과 데이터 이력 기억부(382)는 운전 결과 데이터의 이력을 기억하도록 구성된다. 여기서, 운전 결과 데이터의 이력은 제어 장치(22)가 제어 대상(21)을 제어한 결과를 나타내는 시계열 데이터에 해당한다. 이와 관련하여, 운전 결과 데이터의 이력에 의해 나타내어지는 다양한 결과를 이용하는 것이 가능하다. 예컨대, 운전 결과 데이터의 이력은 발전량 또는 발전의 효율을 나타내더라도 좋다. 혹은, 운전 결과 데이터의 이력이 NOx 배출을 나타내더라도 좋다. 또는, 운전 결과 데이터의 이력이 복수의 데이터 항목을 나타내더라도 좋다.

[0077] 제 2 제어부(390)는 리모트 서버 장치 본체(25)의 각 부를 제어함으로써 각종 기능을 실행한다. 제 1 제어부(290)는 제어 장치(22)의 CPU에 의해 제 1 기억부(280)의 프로그램을 읽고 실행하도록 구성된다.

[0078] 애플리케이션 생성부(391)는 제어 대상(21)에 대한 새로운 제어를 행하기 위한 제어 프로그램을 생성한다. 이하에서는, 이 제어 프로그램을 애플리케이션 프로그램 또는 간단히 애플리케이션으로 부른다.

[0079] 애플리케이션 생성부(391)가 애플리케이션 프로그램을 자동적으로 생성하더라도 좋고, 리모트 서버 장치(24)의 유저가 애플리케이션 프로그램을 생성하기 위한 환경을 제공하더라도 좋다. 애플리케이션 프로그램을 자동적으로 생성하기 위해, 애플리케이션 생성부(391)는 운전 파라미터의 이력 및 운전 결과 데이터의 이력을 참조하여 애플리케이션 프로그램을 생성하더라도 좋다. 예컨대, 애플리케이션 생성부(391)는 운전 결과 데이터 이력 중 미리 결정된 조건보다 높은 평가를 갖는 복수의 이력을 추출하는 한편 운전 결과를 성공적으로 얻는 플랜트 상태를 나타내는 공통 특징을 추출하더라도 좋고, 따라서 애플리케이션 생성부(391)는 추출한 특징을 실현하는 애플리케이션 프로그램을 생성하더라도 좋다.

[0080] 애플리케이션 인스톨부(392)는 애플리케이션 프로그램을 제어 전환 장치(27)에 인스톨한다. 제어 전환 장치(27)에 인스톨된 애플리케이션 프로그램을 실행함으로써, 제어 전환 장치(27)가 제어 장치(22)의 제어와는 상이한 제어를 제어 대상(21)에 대하여 행하는 것이 가능하다.

[0081] 애플리케이션 인스톨부(392)가 자동적으로 애플리케이션 프로그램을 제어 전환 장치(27)에 인스톨하더라도 좋다. 혹은, 애플리케이션 인스톨부(392)가 유저 조작에 따라 애플리케이션 프로그램을 제어 전환 장치(27)에 인스톨하더라도 좋다. 즉, 애플리케이션 인스톨부(392)가 수동 또는 반자동으로 애플리케이션 프로그램을 제어 전환 장치(27)에 인스톨하더라도 좋다.

[0082] 리모트 단말 장치(26)는 리모트 서버 장치(24)를 위한 휴먼 인터페이스의 기능을 갖는다. 예컨대, 리모트 단말 장치(26)는 퍼스널 컴퓨터(PC) 등의 컴퓨터로 구성된다.

[0083] 도 6은 리모트 단말 장치(26)의 기능 구성을 나타내는 블록도이다. 도 6에 나타내는 바와 같이, 리모트 단말 장치(26)는 제 3 통신부(410)와, 리모트측 표시부(420)와, 리모트측 조작 입력부(430)와, 제 3 기억부(480)와, 제 3 제어부(490)를 구비한다.

[0084] 제 3 통신부(410)는 다른 기기와 통신하도록 구성된다. 특히, 제 3 통신부(410)는 리모트 서버 장치 본체(25)의 제 2 통신부(310)와 통신한다. 제 3 통신부(410)는 화상 표시 및 음성 출력을 초래할 수 있는 지시 신호를

제 2 통신부(310)로부터 수신한다. 또한, 제 3 통신부(410)는 리모트 단말 장치(26)에 의해 수신된 유저 조작을 나타내는 신호를 제 2 통신부(310)에 송신한다.

- [0085] 예컨대, 리모트측 표시부(420)는 액정 패널 또는 LED(Light Emitting Diode) 패널 등의 각종 화상을 표시하는 표시 화면을 구비한다. 유저가 애플리케이션 프로그램을 생성하는 경우, 예컨대, 리모트측 표시부(420)가 프로그래밍을 위한 에디터를 표시하더라도 좋다.
- [0086] 예컨대, 리모트측 조작 입력부(430)는 키보드 및 마우스 등의 유저 조작을 받는 입력 디바이스를 구비한다. 유저가 애플리케이션 프로그램을 생성하는 경우, 예컨대, 리모트측 조작 입력부(430)가 프로그래밍 에디터에 대한 유저 조작을 받더라도 좋다. 리모트 서버 장치 본체(25)의 애플리케이션 인스톨부(392)가 유저 조작에 따라 애플리케이션 프로그램을 제어 전환 장치(27)에 인스톨하는 경우, 리모트측 조작 입력부(430)가 애플리케이션 프로그램의 인스톨을 지시하는 유저 조작을 받더라도 좋다.
- [0087] 제 3 기억부(480)는 각종 정보를 기억하도록 구성된다. 제 3 기억부(480)는 리모트 단말 장치(26)에 인스톨되는 기억 디바이스로 구성된다.
- [0088] 제 3 제어부(490)는 리모트 단말 장치(26)의 각 부를 제어함으로써 각종 기능을 실행한다. 특히, 제 3 제어부(490)는 리모트측 표시부(420)를 제어하여 제 3 통신부(410)가 리모트 서버 장치 본체(25)로부터 수신하는 화상 표시를 지시하는 지시 신호에 의해 나타내어지는 화상을 표시한다. 또한, 제 3 제어부(490)는 제 3 통신부(410)를 제어하여 리모트측 조작 입력부(430)에 입력되는 유저 조작을 나타내는 신호를 리모트 서버 장치 본체(25)에 송신한다.
- [0089] 제 3 제어부(490)는 리모트측 조작 입력부(430)의 CPU에 의해 실현되어 제 3 기억부(480)로부터 프로그램을 읽고 실행한다.
- [0090] 제어 전환 장치(27)는 애플리케이션 프로그램을 실행함으로써 실현되는 다른 제어에 의해 제어 장치(22)에 의한 제어 대상(21)의 제어를 변경할지 여부에 관한 전환 조작을 행한다. 따라서, 제어 전환 장치(27)는 제어 장치(22)에 의한 제어 대상(21)의 제어의 적어도 일부를 애플리케이션 프로그램을 실행함으로써 실현되는 다른 제어와 바꾼다.
- [0091] 제어 전환 장치 본체(28)는 제어를 전환하기 위한 연산 등의 처리를 실행한다. 예컨대, 제어 전환 장치 본체(28)는 EWS 등의 컴퓨터로 구성된다.
- [0092] 도 7은 제어 전환 장치 본체(28)의 기능 구성을 나타내는 블록도이다. 도 7에 나타내는 바와 같이, 제어 전환 장치 본체(28)는 제 4 통신부(510)와, 제 4 기억부(580)와, 제 4 제어부(590)를 구비한다. 제 4 기억부(580)는 전환측 운전 파라미터 이력 기억부(581)와, 전환측 운전 결과 데이터 이력 기억부(582)를 더 구비한다. 제 4 제어부(590)는 제 2 제어 실행부(591)와, 제어 전환부(592)와, 시뮬레이션 실행부(593)와, 과금 산출부(594)를 더 구비한다.
- [0093] 제 4 통신부(510)는 다른 기기와 통신하도록 구성된다. 특히, 제 4 통신부(510)는 애플리케이션 프로그램 및 애플리케이션 프로그램의 인스톨을 지시하는 지시 신호를 리모트 서버 장치 본체(25)의 제 2 통신부(310)로부터 수신한다.
- [0094] 제 4 통신부(510)는 제어 대상(21)을 제어하기 위해 이용되는 운전 파라미터를 제어 장치(22)로부터 취득하도록 구성되는 운전 파라미터 취득부를 예시한다. 제어 대상(21)을 제어하기 위해 이용되는 운전 파라미터는 제 1 통신부(210)로부터 송신되는 제어 대상(21)의 운전에 관한 각종 정보에 포함된다. 운전 파라미터는 제어 전환 장치 본체(28)로 애플리케이션 프로그램을 실행함으로써 제어 대상(21)의 제어를 시뮬레이션하기 위해 이용된다.
- [0095] 또한, 제 4 통신부(510)는 제 1 운전 결과 정보를 취득하도록 구성된다. 여기서, 제 1 운전 결과 정보는 제어 대상(21)을 제어하는 제 1 제어 실행부(291)의 결과를 나타내는 정보이다. 제 1 운전 결과 정보는 제 1 통신부(210)로부터 송신되는 제어 대상(21)의 운전에 관한 각종 정보에 포함된다.
- [0096] 제 4 통신부(510)는 이용 정보를 취득하도록 구성되는 이용 정보 취득부를 예시한다. 여기서, 이용 정보는 제어 대상(21)을 제어하는 제 2 제어 실행부(591)의 제어의 정도를 나타내는 정보이다. 즉, 이용 정보는 제어 대상(21)의 운용자에 의해 이용되는 제 2 제어 실행부(591)의 제어를 이용하는 정도를 나타내는 정보이다. 예컨대, 이용 정보는 제어 전환 장치 본체(28)의 제 2 제어 실행부(591)가 제어 대상(21)을 제어하고 있는 시간을 나타내는 이용 시간 정보, 또는 제 2 제어 실행부(591)에 의해 이루어지는 연산의 횟수 또는 연산 결과를 나타

내는 송신 데이터의 양이더라도 좋다. 혹은, 이용 정보는 제어 대상(21)을 제어하는 제 2 제어 실행부(591)에 의해 생성되는 효과를 정량적으로 나타내는 이용 효과 정보이더라도 좋다. 상술한 효과는 금전적인 효과, 즉 금전적인 이익이더라도 좋다. 이용 정보는 제 2 제어 실행부(591)의 제어를 이용하는 경우에 과금되는 지불 금액을 산출하기 위해 이용된다.

- [0097] 제 4 기억부(580)는 각종 정보를 기억하도록 구성된다. 제 4 기억부(580)는 제어 전환 장치 본체(28)에 인스톨되는 기억 디바이스로 구성된다.
- [0098] 전환측 운전 파라미터 이력 기억부(581)는 운전 파라미터의 이력을 기억하도록 구성된다. 상술한 바와 같이, 운전 파라미터는 제어 대상(21)을 제어하기 위해 이용되는 데이터이다.
- [0099] 전환측 운전 결과 데이터 이력 기억부(582)는 제 1 운전 이력 정보를 기억하도록 구성된다. 여기서, 제 1 운전 이력 정보는 전환측 운전 파라미터 이력 기억부(581)에 기억되어 있는 운전 파라미터의 이력을 이용하여 제어 대상(21)을 제어한 결과를 나타내는 정보이다. 구체적으로는, 제 1 운전 이력 정보는 전환측 운전 파라미터 이력 기억부(581)에 기억되어 있는 운전 파라미터의 기간 동안에 제 4 통신부(510)에 의해 수신되는 제 1 운전 결과 정보의 시계열을 모은 이력 정보이다.
- [0100] 전환측 운전 파라미터 이력 기억부(581) 및 전환측 운전 결과 데이터 이력 기억부(582)를 포함하는 제 4 기억부(580)는 운전 파라미터의 이력 및 제 1 운전 이력 정보를 기억하도록 구성되는 기억부를 예시한다.
- [0101] 제 4 제어부(590)는 제어 전환 장치 본체(28)의 각 부를 제어함으로써 각종 처리를 실행하도록 구성된다. 제 4 제어부(590)는 제 4 기억부(580)로부터 프로그램을 읽고 실행하는 제어 전환 장치 본체(28)의 CPU에 의해 실현된다.
- [0102] 제 2 제어 실행부(591)는 제 1 제어 실행부(291)의 제어와는 상이한 제어를 제어 대상(21)에 대하여 행한다. 제 2 제어 실행부(591)는 제 1 실시형태의 제 2 제어 실행부(13)를 예시한다.
- [0103] 제 1 제어 실행부(291)의 제어와 제 2 제어 실행부(591)의 제어의 차이는 특정한 차이로 한정되지 않는다. 예컨대, 제 1 제어 실행부(291) 및 제 2 제어 실행부(591)는 제어 로직 및 파라미터 값 중 한쪽 또는 제어 로직 및 파라미터 값의 양쪽의 관점에서 상이한 제어를 행하더라도 좋다.
- [0104] 제어 대상(21)을 제어하기 위해, 제 2 제어 실행부(591)가 단독으로(제 1 제어 실행부(291)로부터 독립하여) 제어 대상(21)을 제어하더라도 좋고, 또는 제 2 제어 실행부(591)가 제 1 제어 실행부(291)와 협동하여 제어 대상(21)을 제어하더라도 좋다. 예컨대, 제 2 제어 실행부(591)가 제 1 제어 실행부(291)의 출력치를 보정하더라도 좋다. 혹은, 제 2 제어 실행부(591)가 제 1 제어 실행부(291)의 입력치를 보정하더라도 좋다.
- [0105] 이와 관련하여, 애플리케이션 프로그램은 제 2 제어 실행부(591)의 기능을 구현하는 프로그램이다. 따라서, 애플리케이션 프로그램을 사용할지 또는 사용하지 않을지에 관한 결정은 제 2 제어 실행부(591)를 사용할지 또는 사용하지 않을지에 관한 결정과 일치한다.
- [0106] 제어 전환부(592)는 제어 전환 단말 장치(29)에 의해 수신되는 유저 조작에 따라 제 1 제어 실행부(291)의 제어와 제 2 제어 실행부(591)의 제어 사이에서 그 운전 제어 모드를 전환한다. 제어 전환부(592)는 제 1 실시형태의 제어 전환부(15)를 예시한다.
- [0107] 제 2 제어 실행부(591)의 사용을 지시하는 유저 조작에 따라 제 2 제어 실행부(591)에 제어 대상(21)을 제어하도록 허용하는 제 2 제어 모드로의 천이에 의해, 제어 전환부(592)는 제 2 제어 실행부(591)에 제어 대상(21)을 제어하게 한다. 이 경우, 상술한 바와 같이, 제 1 제어 실행부(291)와 제 2 제어 실행부(591)가 함께 협동하여 제어 대상(21)을 제어하더라도 좋고, 또는 제 1 제어 실행부(291)의 제어를 정지하고 제 2 제어 실행부(591)가 제어 대상(21)을 제어하더라도 좋다.
- [0108] 제 2 제어 실행부(591)의 사용하지 않음을 지시하는 유저 조작에 따라 제 1 제어 실행부(291)에 제어 대상(21)을 제어하도록 허용하는 제 1 제어 모드로의 천이에 의해, 제어 전환부(592)는 제 2 제어 실행부(591)의 제어를 정지하고 제 1 제어 실행부(291)에 제어 대상(21)을 제어하게 한다.
- [0109] 시뮬레이션 실행부(593)는 제 2 제어 모드, 즉 제 2 제어 실행부(591)에 제어 대상(21)을 제어하도록 허용하는 운전 제어 모드로의 천이에 의해 시뮬레이션을 행한다. 제 1 제어 실행부(291)에 제어 대상(21)을 제어하도록 허용하는 제 1 제어 모드에서, 시뮬레이션 실행부(593)가 제 2 제어 실행부(591)에 제어 대상(21)을 제어하게 하는 제 2 제어 모드에 따라 시뮬레이션을 행하므로, 제 1 제어 모드에서의 제 1 제어 실행부(291)의 제어의 결

과와 제 2 제어 모드에서의 제 2 제어 실행부(591)의 제어의 결과의 조합을 유저에게 제시하는 것이 가능하다. 제시를 받은 유저는 제 2 제어 모드에서의 제 2 제어 실행부(591)의 제어를 도입하는 이점을 검토할 수 있도록 제 1 제어 모드에서의 제 1 제어 실행부(291)의 제어 결과와 제 2 제어 모드에서의 제 2 제어 실행부(591)의 제어 결과를 비교하므로, 제 2 제어 모드에서의 제 2 제어 실행부(591)의 제어를 도입할지 여부를 결정할 수 있다.

[0110] 제 1 제어 실행부(291)가 제어 대상(21)을 제어하는 제 1 제어 모드에서는, 예컨대, 시뮬레이션 실행부(593)가 제어 대상(21)의 현재의 환경 정보 및 제어 대상(21)의 현재의 상태 정보에 따라 제 2 제어 모드에서의 제 2 제어 실행부(591)의 제어를 실시간으로 시뮬레이션하더라도 좋다. 따라서, 제 1 제어 모드에서의 제 1 제어 실행부(291)의 제어 결과와 제 2 제어 모드에서의 제 2 제어 실행부(591)의 시뮬레이션 결과의 조합을 유저에게 제시하는 것이 가능하다.

[0111] 혹은, 시뮬레이션 실행부(593)가 운전 파라미터의 이력을 이용하여 제 2 제어 모드에서 제어 대상을 제어하는 제 2 제어 실행부(591)를 시뮬레이션하여, 시뮬레이션 결과를 나타내는 제 2 운전 이력 정보를 산출하더라도 좋다. 따라서, 운전 파라미터의 이력에 관한 기간 동안, 제 1 제어 모드에서 제어 대상(21)을 제어하는 제 1 제어 실행부(291)의 제어 결과를 나타내는 제 1 운전 이력 정보와 제 2 제어 모드에서 제어 대상(21)을 제어하는 제 2 제어 실행부(591)의 시뮬레이션 결과를 나타내는 제 2 운전 이력 정보의 조합을 유저에게 제시하는 것이 가능하다.

[0112] 과금 산출부(594)는 이용 정보에 근거하여 제 2 제어 실행부(591)의 이용에 대한 지불 금액을 계산한다. 상술한 바와 같이, 이용 정보는 제 2 제어 실행부(591)에 의해 제어 대상(21)을 제어하는 정도를 나타낸다.

[0113] 따라서, 제 2 제어 실행부(591)의 이용에 대하여 종량제의 과금을 구현하는 것이 가능하다. 따라서, 제 2 제어 실행부(591)를 독립적인 장치로서 판매하는 판매 형태로 한정되지 않고서 다른 판매 형태 및 과금 형태 등의 다양한 선택지를 제공하는 것이 가능하다.

[0114] 제어 전환 단말 장치(29)는 제어 전환 장치(27)를 위한 휴먼 인터페이스의 기능을 갖는다. 예컨대, 제어 전환 단말 장치(29)는 EWS 등의 컴퓨터로 구성된다.

[0115] 도 8은 제어 전환 단말 장치(29)의 기능 구성을 나타내는 블록도이다. 도 8에 나타내는 바와 같이, 제어 전환 단말 장치(29)는 제 5 통신부(610)와, 전환측 표시부(620)와, 전환측 조작 입력부(630)와, 제 5 기억부(680)와, 제 5 제어부(690)를 구비한다.

[0116] 제 5 통신부(610)는 다른 기기와 통신하도록 구성된다. 특히, 제 5 통신부(610)는 제어 전환 장치 본체(28)의 제 4 통신부(510)와 통신한다. 제 5 통신부(610)는 화상 표시 및 음성 출력을 지시하는 지시 신호를 제 4 통신부(510)로부터 수신한다. 또한, 제 5 통신부(610)는 제어 전환 단말 장치(29)에 의해 수신된 유저 조작을 나타내는 신호를 제 4 통신부(510)에 송신한다.

[0117] 예컨대, 전환측 표시부(620)는 액정 패널 또는 LED 패널 등의 표시 화면을 구비하여 각종 화상을 표시한다.

[0118] 특히, 전환측 표시부(620)는 제어 전환부(592) 하에서 제어 대상(21)을 제어하는 제 2 제어 실행부(591)의 효과를 표시하도록 구성된다. 전환측 표시부(620)는 제 2 제어 실행부(591)의 제어를 정지하고 제어 대상(21)을 제어하는 제 1 제어 실행부(291)의 효과와 비교하여 제어 전환부(592) 하에서 제어 대상(21)을 제어하는 제 2 제어 실행부(591)의 효과를 표시하더라도 좋다.

[0119] 전환측 표시부(620)는 실제로 제어 대상(21)을 제어하는 제 1 제어 실행부(291)와 제 2 제어 실행부(591)의 제어 결과를 동시에 표시하더라도 좋다. 구체적으로는, 전환측 표시부(620)는 제어 대상(21)을 제어하는 제 1 제어 실행부(291)의 실제 측정 데이터에 근거하는 운전 결과 정보와 제어 대상(21)을 제어하는 제 2 제어 실행부(591)의 실제 측정 데이터에 근거하는 운전 결과 정보를 동시에 표시하더라도 좋다.

[0120] 전환측 표시부(620)는 제 1 제어 실행부(291)의 제어 결과와 제 2 제어 실행부(591)의 제어의 시뮬레이션 결과를 실시간으로 표시하더라도 좋다. 구체적으로는, 전환측 표시부(620)는 운전 파라미터를 이용하여 제어 대상(21)을 제어하는 제 1 제어 실행부(291)의 제어 결과를 나타내는 제 1 운전 결과 정보와 운전 파라미터를 이용하여 제어 대상(21)을 제어하는 제 2 제어 실행부(591)의 제어 결과를 나타내는 제 2 운전 결과 정보를 동시에 표시하더라도 좋다.

[0121] 혹은, 전환측 표시부(620)는 제 1 제어 실행부(291)의 제어에 관한 결과의 이력을 나타내는 제 1 운전 이력 정보와 제 2 제어 실행부(591)의 제어에 관한 결과의 이력을 나타내는 제 2 운전 이력 정보를 동시에 표시하더라도

도 좋다. 이 경우, 시뮬레이션 실행부(593)가 운전 파라미터의 이력을 이용하여 시뮬레이션을 행함으로써 생성하는 시뮬레이션 결과 정보로서 제 2 운전 이력 정보를 이용하는 것이 가능하다. 전환측 표시부(620)는 표시부를 예시한다.

- [0122] 예컨대, 전환측 조작 입력부(630)는 키보드 및 마우스 등의 입력 디바이스를 구비하여 유저 조작을 받는다. 특히, 전환측 조작 입력부(630)는 제 2 제어 실행부(591)를 사용할지 또는 사용하지 않을지에 관한 전환 조작을 받기 위한 조작 입력부를 예시한다.
- [0123] 제 5 기억부(680)는 각종 정보를 기억하도록 구성된다. 제 5 기억부(680)는 제어 전환 단말 장치(29)에 인스톨되는 기억 디바이스로 구성된다.
- [0124] 제 5 제어부(690)는 제어 전환 단말 장치(29)의 각 부를 제어함으로써 각종 기능을 실행한다. 특히, 제 5 제어부(690)는 제 5 통신부(610)가 제어 전환 장치 본체(28)로부터 수신하는 화상 표시 지시 신호에 따라 전환측 표시부(620)를 제어하여 화상을 표시시킨다. 또한, 제 5 제어부(690)는 제 5 통신부(610)를 제어하여 전환측 조작 입력부(630)에 입력되는 유저 조작을 나타내는 신호를 제어 전환 장치 본체(28)에 송신한다.
- [0125] 통신 네트워크(91)는 통신 네트워크(91)에 접속되어 있는 기기 사이의 통신을 중계한다. 특히, 통신 네트워크(91)는 제어 장치(22)와 리모트 서버 장치 본체(25) 사이의 통신 및 제어 전환 장치 본체(28)와 리모트 서버 장치 본체(25) 사이의 통신을 중계한다.
- [0126] 통신 네트워크(91)는 특정한 종류의 통신 네트워크로 한정되지 않는다. 예컨대, 통신 네트워크(91)는 인터넷이더라도 좋고, 또는 통신 네트워크(91)는 발전 플랜트(20) 전용의 사설 통신 네트워크이더라도 좋다.
- [0127] 제어 장치(22), 리모트 서버 장치 본체(25) 및 제어 전환 장치 본체(28) 사이에 배치된 통신 경로의 구성은 반드시 도 2에 나타내는 구성, 즉 제어 장치(22)가 게이트웨이 장치(23)를 통해서 통신 네트워크(91)에 접속되고 리모트 서버 장치 본체(25)와 제어 전환 장치 본체(28)가 직접 통신 네트워크(91)에 접속되는 구성으로 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 제어 장치(22)와 제어 전환 장치 본체(28)의 모두가 게이트웨이 장치(23)를 통해서 통신 네트워크(91)에 접속되더라도 좋다.
- [0128] 도 2는 제어 장치(22)가 게이트웨이 장치(23)를 통해서 통신 네트워크(91)에 접속되도록 제어 장치(22)의 통신에 대하여 보안을 특히 개선하는 구성의 예를 나타낸다. 제어 장치(22)는 제어 전환 장치(27)와의 협동을 필요로 하지 않고 스스로 제어 대상(21)을 제어할 수 있다. 따라서, 제어 전환 장치(27)에서 발생하는 모든 고장에 관계없이 제어 장치(22)가 정상적으로 동작하는 한 제어 대상(21)의 운전을 계속하는 것이 가능하다.
- [0129] 이와 관련하여, 게이트웨이 장치(23)는 제어 장치(22)로부터 통신 네트워크(91)에 송신되는 통신 신호는 통과하도록 허용하지만, 통신 네트워크(91)로부터 제어 장치(22)에 송신되는 통신 신호는 통과하도록 허용하지 않더라도(또는 무시하더라도) 좋다. 따라서, 제어 장치(22)에 대한 공격 또는 제어 장치(22)의 고장이 발생할 가능성을 줄이는 것이 가능하다.
- [0130] 다음으로, 밸브 개방도를 변경하도록 구성되는 제 2 제어 실행부(591)의 동작의 예를 이하에 설명한다.
- [0131] 밸브 개방도 등의 제어치를 변경하기 위한 애플리케이션 프로그램을 사용하지 않고서, 예컨대, 제 1 제어 실행부(291)가 대기 온도 및 발전기 출력에 근거하여 밸브 개방도를 결정한다.
- [0132] 애플리케이션 프로그램을 사용할 때는, 예컨대, 대기 온도 및 발전기 출력에 더하여 제어 대상(21)의 각 부에 있어서의 온도 및 진동(예컨대, 연소 진동)의 측정 데이터에 근거하여 제 1 제어 실행부(291)가 밸브 개방도를 변경할지 여부를 판정한다.
- [0133] 밸브 개방도가 변경 가능하다고 판정한 경우, 제 2 제어 실행부(591)는 밸브 개방도의 변경량을 산출하고 제 4 통신부(510)를 통해서 제어 장치(22)에 송신한다. 제어 장치(22)에서는, 제 2 제어 실행부(591)에 의해 산출된 변경량에 근거하여 제 1 제어 실행부(291)가 스스로의 제어에 의해 밸브 개방도를 변경한다.
- [0134] 상술한 바와 같이 밸브 개방도를 변경함으로써, 본 실시형태는 제어 대상(21)의 성능 및 운용성을 개선하는 것을 목표로 한다.
- [0135] 밸브 개방도가 변경될 밸브로서, 예컨대, DCT 제어용의 유량 조절 밸브(예컨대, 도 3의 경우의 제 2 유량 조절 밸브(158))를 들 수 있지만, 이것은 제한이 아니다. 또한, 개방도가 변경될 장치는 밸브로 한정되지 않는다. 예컨대, 제 2 제어 실행부(591)가 IGV(예컨대, 도 3의 경우의 IGV(126))의 개방도를 변경하더라도 좋다.

- [0136] 애플리케이션 프로그램을 사용하지 않고서 개선 효과를 표시하기 위해, 시뮬레이션 실행부(593)가 애플리케이션 프로그램을 사용할 때에 예상되는 밸브 개방도의 변경량에 근거하여 이론적으로 성능 개선치를 산출하더라도 좋다. 그리고, 제어 전환 단말 장치(29)의 전환측 표시부(620)가 시뮬레이션 실행부(593)에 의해 산출된 성능 개선치를 표시하더라도 좋다.
- [0137] 도 9는 제 2 제어 실행부(591)에 의한 밸브 개방도의 변경의 예를 나타내는 그래프이다. 도 9의 가로축은 "플랜트 출력"을 나타낸다. 세로축은 "밸브 개방도"를 나타낸다.
- [0138] 선 L111은 플랜트 출력과 제 1 제어 실행부(291)에 의해 제어되는 밸브의 밸브 개방도의 관계를 예시한다. 도 9의 경우, 제 1 제어 실행부(291)는 플랜트 출력에 근거하여 밸브 개방도를 결정한다.
- [0139] 점 P111은 제 1 제어 실행부(291)에 의해 결정되는 밸브 개방도를 예시한다. 점 P112는 제 2 제어 실행부(591)에 의해 결정되는 밸브 개방도를 나타내는 점을 예시한다. 동일한 플랜트 출력에 있어서, 제 2 제어 실행부(591)는 제 1 제어 실행부(291)보다 작은 밸브 개방도를 설정한다.
- [0140] 제 2 제어 실행부(591)가 제 1 제어 실행부(291)에 의해 결정되는 밸브 개방도에 대한 보정치를 산출하더라도 좋고, 또는 제 2 제어 실행부(591)가 제 1 제어 실행부(291)와 독립적으로 밸브 개방도를 산출하더라도 좋다.
- [0141] 전환측 표시부(620)가 제 2 제어 실행부(591)에 의해 제어되는 제어 대상(21)에 대한 성능 개선의 예측치를 표시하더라도 좋다.
- [0142] 도 10은 전환측 표시부(620)가 제 2 제어 실행부(591)에 의해 제어되는 제어 대상(21)에 대한 성능 개선의 예측치를 표시하는 발전 플랜트(20)의 동작의 예를 나타내는 흐름도이다.
- [0143] (스텝 S101)
- [0144] 제 1 제어 실행부(291)가 제어 대상(21)을 제어하고 있을 때, 제어 전환 장치 본체(28)의 제 4 통신부(510)가 제 4 기억부(580)에 기억되는 운전 파라미터와 실제의 제어 데이터를 수신한다. 제어치로서의 밸브 개방도를 변경하기 위해, 예컨대, 제 4 기억부(580)는 실제의 제어 데이터로서 밸브 개방도 데이터를 기억한다.
- [0145] (스텝 S102)
- [0146] 시뮬레이션 실행부(593)가 애플리케이션 프로그램을 이용할 때의 제어치를 운전 파라미터에 근거하여 산출한다. 제어치로서의 밸브 개방도를 변경하기 위해, 예컨대, 시뮬레이션 실행부(593)는 애플리케이션 프로그램을 이용할 때의 밸브 개방도를 산출한다.
- [0147] (스텝 S103)
- [0148] 시뮬레이션 실행부(593)는 제 1 제어 실행부(291)의 제어 하에서 스텝 S102에서 산출되는 제어치(즉, 실제의 제어치)로부터 벗어난 변경량을 산출한다. 제어치로서의 밸브 개방도를 변경하기 위해, 예컨대, 시뮬레이션 실행부(593)는 스텝 S102에서 산출되고 제 4 기억부(580)에 기억되어 있는 데이터에 해당하는 밸브 개방도(즉, 실제의 밸브 개방도)로부터 벗어난 변경량을 산출한다.
- [0149] (스텝 S104)
- [0150] 시뮬레이션 실행부(593)는 미리 결정된 기간 동안의 성능 개선의 누적치를 산출하기 위해 각 시각에 있어서의 성능 개선치를 이론적으로 산출한다. 성능 개선의 단위로서, 발전기 출력[MW(메가와트)] 또는 효율[%]을 이용하는 것이 가능하지만, 이것은 제한이 아니다.
- [0151] (스텝 S105)
- [0152] 전환측 표시부(620)는 시뮬레이션 실행부(593)에 의해 산출된 성능 개선의 누적치를 표시한다.
- [0153] 스텝 S105 후, 발전 플랜트(20)는 도 10의 처리를 종료한다.
- [0154] 도 11은 발전 플랜트(20)의 출력의 예를 나타내는 그래프이다. 도 11의 그래프에서, 가로축은 "시각"을 나타낸다. 세로축은 "플랜트 출력"을 나타낸다.
- [0155] 선 L121은 시각에 대한 플랜트 출력을 나타내는 특성 곡선을 나타낸다.
- [0156] 도 12는 제 1 제어 실행부(291)의 제어 하의 밸브 개방도의 예 및 제 2 제어 실행부(591)의 제어 하의 밸브 개방도의 예를 나타내는 그래프이다. 도 12의 그래프에서, 가로축은 "시각"을 나타낸다. 세로축은 "밸브

개방도"를 나타낸다.

- [0157] 선 L131은 제 1 제어 실행부(291)의 제어 하의 시각에 대한 밸브 개방도를 예시한다. 선 L132는 제 2 제어 실행부(591)의 제어 하의 시각에 대한 밸브 개방도를 예시한다. 도 12는 도 11에 나타난 플랜트 출력과 관련하여 제 1 제어 실행부(291) 및 제 2 제어 실행부(591)에 의해 결정되는 밸브 개방도를 예시한다.
- [0158] 도 13은 제 2 제어 실행부(591)를 이용함으로써 실현되는 효과의 예를 나타낸다. 도 13에서, 가로축은 "시각"을 나타낸다. 세로축은 발전량 증가분의 누적치를 나타낸다.
- [0159] 선 L141은 제 2 제어 실행부(591)를 이용함으로써 실현되는 발전량 증가분의 누적치를 제 2 제어 실행부(591)를 이용하지 않음으로써 실현되는 발전량과 비교하여 예시한다.
- [0160] 제어 전환 단말 장치(29)의 전환측 표시부(620)가 도 13의 그래프를 화면에 표시하면, 예컨대, 유저는 제 2 제어 실행부(591)를 이용함으로써 실현되는 효과를 참조하여 제 2 제어 실행부(591)를 이용할지 여부를 결정할 수 있다.
- [0161] 또한, 전환측 표시부(620)가 실제의 개선 효과를 화면에 표시하더라도 좋다. 예컨대, 전환측 조작 입력부(630)에 의해 유저 조작을 하는 유저가 애플리케이션 프로그램을 사용할지 또는 사용하지 않을지(즉, 제 2 제어 실행부(591)를 사용할지 또는 사용하지 않을지)에 관한 결정을 바꾸더라도 좋다. 전환측 표시부(620)는 애플리케이션 프로그램을 사용함으로써 실현되는 성능치와 애플리케이션 프로그램을 사용하지 않음으로써 실현되는 성능치를 표시하더라도 좋다. 성능의 단위로서, 예컨대, 발전기 출력[MW(메가와트)] 또는 효율[%]을 들 수 있지만, 이것은 제한이 아니다.
- [0162] 도 14는 제 2 제어 실행부(591)를 이용하여 제어되는 밸브 개방도의 실제의 개선 효과의 표시되는 예를 나타내는 그래프이다. 도 14의 그래프에서, 가로축은 "시각"을 나타낸다. 세로축은 "플랜트 출력"을 나타낸다.
- [0163] 선 L151은 시각에 대한 플랜트 출력을 예시한다.
- [0164] 도 14의 경우에는, 시각 T11 이전에는 애플리케이션 프로그램이 사용되지 않는다. 시각 T11에서, 본 실시형태는 애플리케이션 프로그램을 사용할지 또는 사용하지 않을지에 관한 전환 조작을 행하고, 시각 T11 이후에는 애플리케이션 프로그램이 사용된다.
- [0165] 전환측 표시부(620)가 애플리케이션 프로그램을 사용함으로써 또한 사용하지 않음으로써 실현되는 각각의 플랜트 출력을 표시함으로써, 유저는 애플리케이션 프로그램을 사용함으로써 실현되는 효과를 애플리케이션 프로그램을 사용하지 않음으로써 실현되는 다른 효과와 비교할 수 있다. 이것은 유저가 비교 결과에 근거하여 애플리케이션 프로그램을 사용할지 여부를 결정할 수 있게 한다.
- [0166] 다음으로, 쿨러를 제어하도록 구성된 제 2 제어 실행부(591)의 동작의 예를 이하에 설명한다.
- [0167] 예컨대, 제 2 제어 실행부(591)가 가스 터빈으로의 냉각 메커니즘을 냉각하도록 구성되는 쿨러를 제어하여 그 성능을 최적화하더라도 좋다. 구체적으로는, 제 2 제어 실행부(591)는 냉각 공기 온도가 허용 온도 범위 내에서 가장 높은 온도가 되도록 제어하더라도 좋다. 따라서, 플랜트 성능을 개선하는 것이 가능하다.
- [0168] 애플리케이션 프로그램을 사용하지 않을 때는, 가스 터빈으로의 냉각 공기를 냉각하도록 구성되는 쿨러의 냉각 능력은 대기 온도 및 플랜트의 냉각수의 냉매 온도에 따라 달라질 수 있다. 일반적으로, 냉각 공기 온도가 설계 제한치 내에 속하도록 쿨러 성능이 설계되고 냉매 온도를 이용한 성능 제어는 행하여지지 않는다. 이 경우, 냉매 온도가 낮으면 냉각 공기를 필요 이상으로 과도하게 냉각하여, 플랜트 성능의 저하를 초래할 수 있다.
- [0169] 한편, 냉매의 유량 조절 밸브를 마련함으로써 또는 인버터를 이용하여 모터를 재설계함으로써 쿨러의 성능을 제어하기 위해 하드웨어 수정을 구현하는 것이 가능하다.
- [0170] 애플리케이션 프로그램을 사용할 때에, 제 2 제어 실행부(591)는 실제의 운전 데이터에서 냉각 공기 온도를 모니터링한다. 제 2 제어 실행부(591)는 설계 제한치에 가깝게 설정되는 제어 추적 라인을 목표로 쿨러의 피드백 제어를 연산한다. 제 2 제어 실행부(591)는 밸브 개방도 또는 모터 속도 등의 쿨러의 성능 제어에 관한 신호를 제 4 통신부(510)를 통해서 제어 장치(22)에 송신한다.
- [0171] 제어 장치(22)에서는, 제 1 제어 실행부(291)가 제 2 제어 실행부(591)로부터의 신호에 따라 밸브 개방도 또는 모터 속도를 제어한다.
- [0172] 따라서, 냉각 공기 온도를 높이는 것 및 열 방출을 줄임으로써 플랜트 성능을 개선하는 것이 가능하다.

- [0173] 도 15는 제 2 제어 실행부(591)를 이용하여 냉각 공기 온도를 변경하는 예를 나타내는 그래프이다. 도 15의 그래프에서, 가로축은 대기 온도를 나타낸다. 세로축은 냉각 공기 온도를 나타낸다. 도 15는 냉각 계통(예컨대, 도 3의 경우에는 냉각 계통(150))이 터빈(예컨대, 도 3의 경우에는 터빈(140))에 공급하는 냉각 공기의 온도의 예를 나타낸다. 터빈을 냉각하기 위해, 냉각 공기는 어느 정도 이하의 온도가 되어 있을 필요가 있다. 한편, 냉각 공기의 온도가 너무 낮으면 가스 터빈(110)의 효율을 저하시킨다. 이 때문에, 냉각 공기는 터빈을 냉각할 수 있는 온도의 범위 내에서 가능한 한 높은 온도인 것이 바람직하다.
- [0174] 도 15에서, 선 L211은 제 1 제어 실행부(291)가 냉각 공기 온도를 제어하는 경우의 대기 온도와 냉각 공기 온도의 관계를 예시한다. 이 예에서는, 제 1 제어 실행부(291)는 대기 온도에 따라 냉각 공기 온도를 결정한다.
- [0175] 선 L212는 냉각 공기 온도의 상한 설계치를 나타낸다. 터빈을 냉각하기 위해, 냉각 공기 온도가 선 L212에 의해 나타내어지는 상한치 이하일 것이 요구된다.
- [0176] 점 P211은 제 1 제어 실행부(291)에 의해 결정되는 냉각 공기 온도를 예시한다. 점 P212는 제 2 제어 실행부(591)에 의해 결정되는 냉각 공기 온도를 예시한다. 동일한 대기 온도에서, 제 2 제어 실행부(591)는 상한치 이하의 범위에서 제 1 제어 실행부(291)에 의해 설정되는 냉각 공기 온도보다 냉각 공기 온도를 높은 값으로 설정한다. 따라서, 가스 터빈의 효율을 향상시키는 것이 기대된다.
- [0177] 제 2 제어 실행부(591)가 제 1 제어 실행부(291)에 의해 결정되는 제어치에 대한 보정치를 산출하더라도 좋고, 또는 제 2 제어 실행부(591)가 제 1 제어 실행부(291)와 독립하여 제어치를 산출하더라도 좋다. 제어치로서, 냉각 공기의 유량을 제어하도록 구성되는 유량 조절 밸브의 개방도 또는 공기를 냉각하는 쿨러의 모터 속도를 이용하는 것이 가능하지만, 이것은 제한이 아니다.
- [0178] 애플리케이션 프로그램을 사용하지 않음으로써 실현되는 개선 효과를 표시하기 위한 동작은 도 10을 참조하여 상술한 동작과 유사할 수 있다. 쿨러 제어를 변경하기 위해, 시뮬레이션 실행부(593)는 스텝 S103에서 애플리케이션 프로그램을 사용한다는 가정에 근거하여 산출되는 제 1 제어 실행부(291)의 제어 하의 냉각 공기 온도(즉, 실제의 냉각 공기 온도)로부터 벗어난 변경량을 산출한다.
- [0179] 도 16은 대기 온도의 예를 나타내는 그래프이다. 도 16의 그래프에서, 가로축은 "시각"을 나타낸다. 세로축은 "대기 온도"를 나타낸다. 선 L221은 시각에 대한 대기 온도를 예시한다.
- [0180] 도 17은 제 1 제어 실행부(291)의 제어 하의 냉각 공기 온도의 예 및 제 2 제어 실행부(591)의 제어 하의 냉각 공기 온도의 예를 나타내는 그래프이다. 도 17의 그래프에서, 가로축은 "시각"을 나타낸다. 세로축은 "냉각 공기 온도"를 나타낸다.
- [0181] 선 L231은 제 1 제어 실행부(291)의 제어 하의 시각에 대한 냉각 공기 온도를 예시한다. 선 L232는 제 2 제어 실행부(591)의 제어 하의 시각에 대한 냉각 공기 온도를 예시한다. 도 17은 도 16에 나타난 대기 온도와 관련하여 제 1 제어 실행부(291) 및 제 2 제어 실행부(591)에 의해 결정되는 냉각 공기 온도의 예를 나타낸다.
- [0182] 도 18은 제 2 제어 실행부(591)를 이용함으로써 실현되는 효과의 예를 나타내는 그래프이다. 도 18에서, 가로축은 "시각"을 나타낸다. 세로축은 연료 소비 감소의 누적치를 나타낸다.
- [0183] 선 L241은 제 2 제어 실행부(591)를 이용함으로써 실현되는 연료 소비 감소의 누적치를 제 2 제어 실행부(591)를 이용하지 않음으로써 실현되는 연료 소비와 비교하여 예시한다.
- [0184] 제어 전환 단말 장치(29)의 전환측 표시부(620)가 도 18의 그래프를 화면에 표시할 때, 예컨대, 유저는 제 2 제어 실행부(591)를 이용함으로써 실현되는 효과를 참조하여 제 2 제어 실행부(591)를 이용할지 여부를 결정할 수 있다.
- [0185] 밸브 개방도를 변경하는 예에 관한 상술한 설명과 마찬가지로, 전환측 표시부(620)가 실제의 개선 효과를 화면에 표시하더라도 좋다.
- [0186] 도 19는 제 2 제어 실행부(591)를 이용함으로써 또한 이용하지 않음으로써 실현되는 각각의 플랜트 출력의 예를 나타낸다. 도 19의 그래프에서, 가로축은 "대기 온도"를 나타낸다. 세로축은 "냉각 공기 온도"를 나타낸다.
- [0187] 영역 A211 내에 나타난 흰 원은 제 2 제어 실행부(591)를 이용하지 않음으로써 실현되는 냉각 공기 온도를 예시한다. 영역 A212 내에 나타난 검은 원은 제 2 제어 실행부(591)를 이용함으로써 실현되는 냉각 공기 온도를 예시한다. 선 L251은 냉각 공기 온도의 상한 설계치를 나타낸다.

- [0188] 제 2 제어 실행부(591)를 이용하는 경우, 냉각 공기 온도는 상한 설계치 이하로 가능한 한 높은 온도로 설정된다.
- [0189] 도 20은 냉각 공기 온도를 제어하는 제 2 제어 실행부(591)에 의해 실현되는 실제의 개선 효과의 표시되는 예를 나타내는 그래프이다. 도 20의 그래프에서, 가로축은 "시각"을 나타낸다. 세로축은 "플랜트 효율[%]"을 나타낸다.
- [0190] 선 L261은 시각에 대한 플랜트 효율을 예시한다.
- [0191] 도 20의 경우에는, 시각 T21 이전에는 애플리케이션 프로그램이 사용되지 않았다. 시각 T21에서, 본 실시형태는 애플리케이션 프로그램을 사용할지 또는 사용하지 않을지에 관한 전환 조작을 행하므로, 시각 T21 이후에 애플리케이션 프로그램이 사용된다.
- [0192] 전환측 표시부(620)가 애플리케이션 프로그램을 사용하지 않음으로써 실현되는 플랜트 효율 및 애플리케이션 프로그램을 사용함으로써 실현되는 플랜트 효율을 표시한다. 따라서, 유저는 애플리케이션 프로그램을 사용함으로써 실현되는 효과를 애플리케이션 프로그램을 사용하지 않음으로써 실현되는 효과와 비교할 수 있다. 이것은 유저가 비교 결과에 근거하여 애플리케이션 프로그램을 사용할지 여부를 결정할 수 있게 한다.
- [0193] 상술한 바와 같이, 제어 전환 단말 장치(29)의 전환측 조작 입력부(630)는 제 2 제어 실행부(591)를 사용할지 또는 사용하지 않을지에 관한 전환 조작을 지시하는 유저 조작을 받는다. 제 2 제어 실행부(591)의 사용을 지시하는 유저 조작에 의해, 제어 전환부(592)는 제 2 제어 실행부(591)가 제어 대상(21)을 제어하게 한다. 제 2 제어 실행부(591)의 사용하지 않음을 지시하는 유저 조작에 의해, 제어 전환부(592)는 제 2 제어 실행부(591)의 제어를 정지하고 제 1 제어 실행부(291)에 제어 대상(21)을 제어하게 한다.
- [0194] 유저 조작에 따라 제 2 제어 실행부(591)의 사용 및 사용하지 않음을 전환하도록 구성되는 제어 전환부(592)에 따르면, 유저는 제 2 제어 실행부(591)를 시험적으로 사용할 수 있다. 따라서, 유저는 제 2 제어 실행부(591)를 시험적으로 사용하여 제 2 제어 실행부(591)를 도입할지 여부를 결정할 수 있다. 따라서, 발전 플랜트(20)가 제 2 제어 실행부(591)에 의해 이루어지는 새로운 제어를 비교적 용이하게 도입하는 것이 가능하다.
- [0195] 제 2 제어 실행부(591)를 사용하여 양호한 결과를 얻으면, 예컨대, 유저는 계속해서 제 2 제어 실행부(591)를 계속 사용하더라도 좋고, 또는 유저는 필요에 따라 제 2 제어 실행부(591)를 자발적으로 사용하더라도 좋다. 유저가 제 2 제어 실행부(591)를 사용하여 양호한 결과를 얻는 것을 실패한 경우, 유저는 제 2 제어 실행부(591)의 사용을 제한할 수 있다. 즉, 유저는 제 2 제어 실행부(591)가 제어 대상(21)을 제어하는 것을 정지시킬 수 있다.
- [0196] 또한, 제 1 제어 실행부(291)와 제 2 제어 실행부(591)의 기능의 분리에 의해 제 2 제어 실행부(591)의 사용에 대한 과금 체계를 유연하게 설정하는 것이 가능하다. 특히, 제 2 제어 실행부(591)의 사용에 대하여 종량제 과금 체계를 구현하는 것이 가능하다.
- [0197] 예컨대, 제 2 제어 실행부(591)의 제공자가 제 2 제어 실행부(591)의 유저의 사용 시간에 따라 지불 금액을 과금하더라도 좋다. 혹은, 제 2 제어 실행부(591)의 제공자가 제 2 제어 실행부(591)를 사용하는 유저에 의해 실현되는 효과의 정량적 평가에 근거하여 지불 금액을 과금하더라도 좋다. 상술한 바와 같이, 효과는 금전적인 효과 또는 금전적인 이익이더라도 좋다. 또한, 제 2 제어 실행부(591)에 의해 이루어지는 연산의 횟수 또는 연산의 결과를 나타내는 송신 데이터의 양에 따라 지불 금액을 과금하는 것이 가능하다.
- [0198] 제 2 제어 실행부(591)의 사용에 대한 종량제 과금 체계로 인해, 제 2 제어 실행부(591)를 단일 장치로서 판매하기 위한 초기 비용보다 초기 비용을 낮추는 것이 가능하다. 따라서, 발전 플랜트(20)가 제 2 제어 실행부(591)에 의해 구현되는 새로운 제어를 비교적 용이하게 도입하는 것이 가능하다.
- [0199] 전환측 표시부(620)는 제어 전환부(592)가 제 2 제어 실행부(591)에 제어 대상(21)을 제어하게 하는 경우에 생성되는 효과를 표시하더라도 좋다.
- [0200] 따라서, 유저는 제 2 제어 실행부(591)를 이용함으로써 실현되는 효과를 참조하여 제 2 제어 실행부(591)를 이용할지 여부를 결정할 수 있다.
- [0201] 또한, 전환측 표시부(620)는 제어 전환부(592)가 제 2 제어 실행부(591)에 제어 대상(21)을 제어하게 하는 경우에 생성되는 효과를 제 2 제어 실행부(591)의 제어를 정지하고 제어 대상(21)을 제어하기 위한 제 1 제어 실행부(291)의 제어에 의해 실현되는 효과와 비교하여 표시하더라도 좋다.

- [0202] 따라서, 유저는 제 2 제어 실행부(591)를 이용하는 효과와 제 2 제어 실행부(591)를 이용하지 않는 효과의 비교를 통해서 제 2 제어 실행부(591)를 이용할지 여부를 결정할 수 있다.
- [0203] 또한, 전환측 표시부(620)는 제어 대상(21)을 제어하기 위해 제 1 제어 실행부(291)에 의해 획득되는 측정 데이터에 근거하는 운전 결과 정보와 제어 대상(21)을 제어하기 위해 제 2 제어 실행부(591)에 의해 획득되는 측정 데이터에 근거하는 운전 결과 정보를 표시하더라도 좋다.
- [0204] 이 경우, 전환측 표시부(620)는 시뮬레이션 오차를 포함하지 않는 측정치에 근거하는 운전 결과 정보를 표시한다. 따라서, 유저는 보다 정확한 정보를 참조하여 제 2 제어 실행부(591)를 사용할지 여부를 결정할 수 있다.
- [0205] 제 4 기억부(580)는 제어 대상(21)을 제어하게 위해 이용되는 운전 파라미터의 이력 및 제 1 제어 실행부(291)에 의해 운전 파라미터의 이력을 이용하여 제어 대상(21)을 제어한 결과를 나타내는 제 1 운전 이력 정보를 기억하도록 구성된다. 시뮬레이션 실행부(593)는 운전 파라미터의 이력을 이용하여 제어 대상(21)을 제어하는 제 2 제어 실행부(591)의 시뮬레이션을 행하여, 시뮬레이션 결과를 나타내는 제 2 운전 이력 정보를 생성한다. 전환측 표시부(620)는 제 1 운전 이력 정보와 제 2 운전 이력 정보를 모두 표시하더라도 좋다.
- [0206] 상술한 바와 같이, 전환측 표시부(620)가 제 2 제어 실행부(591)의 시뮬레이션의 결과에 근거하여 운전 결과를 표시하도록 구성되므로, 제 2 제어 실행부(591)가 실제로는 제어 대상(21)을 제어하지 않는 경우에도 운전 결과를 표시하는 것이 가능하다.
- [0207] 또한, 전환측 표시부(620)는 동일한 운전 파라미터(들)에 의해 나타내어지는 동일한 조건에서의 제 1 제어 실행부(291)의 제어 결과 및 제 2 제어 실행부(591)의 제어 결과를 표시할 수 있다. 즉, 유저는 동일 조건에서의 제어 결과의 비교를 통해서 높은 정확도로 제어 결과를 비교할 수 있다.
- [0208] 이와 관련하여, 시뮬레이션 실행부(593)는 과거에 획득된 이전 데이터로 한정되지 않는 특정한 데이터를 이용하여 시뮬레이션을 행한다. 전환측 표시부(620)는 제 1 제어 실행부(291)의 제어 결과와 제 2 제어 실행부(591)의 제어 결과를 실시간으로 동시에 표시하더라도 좋다. 구체적으로는, 전환측 표시부(620)는 운전 파라미터를 이용하여 제어 대상(21)을 제어하는 제 1 제어 실행부(291)의 결과를 나타내는 제 1 운전 결과 정보와 운전 파라미터를 이용하여 제어 대상(21)을 제어하는 제 2 제어 실행부(591)의 결과를 나타내는 제 2 운전 결과 정보를 동시에 표시하더라도 좋다.
- [0209] 상술한 바와 같이, 전환측 표시부(620)가 제 2 제어 실행부(591)의 제어를 시뮬레이션한 결과에 근거하여 운전 결과를 표시하도록 구성되므로, 제 2 제어 실행부(591)가 실제로는 제어 대상(21)을 제어하지 않는 경우라도 운전 결과를 표시하는 것이 가능하다.
- [0210] 또한, 전환측 표시부(620)는 동일한 운전 파라미터(들)에 의해 나타내어지는 동일한 조건에서의 제 1 제어 실행부(291)의 제어 결과 및 제 2 제어 실행부(591)의 제어 결과를 동시에 표시할 수 있다. 즉, 유저는 동일한 조건에서의 제어 결과의 비교를 통해서 높은 정확도로 제어 결과를 비교할 수 있다.
- [0211] 제 4 통신부(510)는 제 2 제어 실행부(591) 하에서 제어 대상(21)을 제어하는 정도를 나타내는 이용 정보를 취득하도록 구성된다. 과금 산출부(594)는 이용 정보에 근거하여 제 2 제어 실행부(591)의 이용에 대한 지불 금액을 계산한다.
- [0212] 따라서, 제어 전환 장치(27)는 제 2 제어 실행부(591)의 이용에 대하여 종량제 과금 체계에 따라 지불 금액을 과금할 수 있다. 따라서, 제 2 제어 실행부(591)를 독립적인 장치로서 판매하는 판매 형태로 한정되지 않는 다른 판매 형태 또는 과금 형태 등의 다양한 선택지를 얻는 것이 가능하다.
- [0213] 다음으로, 도 21을 참조하여 플랜트(10) 및 발전 플랜트(20)를 구성하는 하드웨어 구성의 예를 설명한다.
- [0214] 도 21은 적어도 하나의 실시형태에 따른 컴퓨터의 구성의 예를 나타내는 블록도이다. 도 21에 나타내는 컴퓨터(50)는 CPU(51)와, 기억 장치(52)와, 통신 장치(53)와, 표시 장치(54)와, 입력 장치(55)를 구비한다. 기억 장치(52)는 프로그램 및 각종 정보를 기억하도록 구성된다. CPU(51)는 컴퓨터(50)의 각 부를 제어하여 CPU(51)가 기억 장치(52)로부터 프로그램을 읽고 실행하는 각종 처리를 구현한다. 통신 장치(53)는 다른 장치와 통신하도록 구성된다. 표시 장치(54)는 각종 화상을 표시하도록 구성된다. 입력 장치(55)는 유저 조작을 받도록 구성된다.
- [0215] 이와 관련하여, 도 21에 나타내는 모든 하드웨어 부품이 컴퓨터(50)에 반드시 필요한 것은 아니다. 리모트 서버 장치 본체(25) 및 제어 전환 장치 본체(28) 등의 다른 하우징에 내장된 단말 장치를 갖는 장치의 기능을 컴

퓨터(50)와 함께 구현하기 위해, 예컨대, 컴퓨터(50)가 표시 장치(54) 및 입력 장치(55)를 구비하지 않더라도 좋다.

- [0216] 플랜트(10) 및 발전 플랜트(20)는 하나 이상의 컴퓨터(50)에 의해 전체적으로 또는 부분적으로 구현되더라도 좋다.
- [0217] 예컨대, 플랜트(10)에 구비되는 제 1 제어 실행부(12), 제 2 제어 실행부(13) 및 제어 전환부(15)의 동작을 나타내는 프로그램이 전체적으로 또는 부분적으로 기억 장치(52)에 기억되더라도 좋다. CPU(51)는 프로그램을 기억 장치(52)로부터 읽고 이 프로그램에 따라 제 1 제어 실행부(12), 제 2 제어 실행부(13), 및 제어 전환부(15)의 처리를 실행한다. 제 1 제어 실행부(12), 제 2 제어 실행부(13), 및 제어 전환부(15)의 모두가 하나의 컴퓨터(50)에 의해 구현되더라도 좋고, 또는 이들 중 적어도 하나가 다른 컴퓨터에 의해 구현되더라도 좋다. 조작 입력부(14)는 입력 장치(55)에 의해 구현된다.
- [0218] 발전 플랜트(20)에 구비되는 제어 장치(22), 리모트 서버 장치 본체(25), 리모트 단말 장치(26), 제어 전환 장치 본체(28), 및 제어 전환 단말 장치(29)는 각각 하나의 컴퓨터(50)에 의해 구현되더라도 좋다.
- [0219] 제어 장치(22)의 제 1 기억부(280)는 기억 장치(52)에 의해 구현된다. 제 1 제어부(290)의 동작을 나타내는 프로그램은 기억 장치(52)에 기억된다. CPU(51)는 프로그램을 기억 장치(52)로부터 읽고 이 프로그램에 따라 제 1 제어부(290)의 처리를 실행한다. 제 1 통신부(210)는 통신 장치(53)에 의해 구현된다.
- [0220] 리모트 서버 장치 본체(25)의 제 2 기억부(380)는 기억 장치(52)에 의해 구현된다. 제 2 제어부(390)의 동작을 나타내는 프로그램은 기억 장치(52)에 기억된다. CPU(51)는 프로그램을 기억 장치(52)로부터 읽고 이 프로그램에 따라 제 2 제어부(390)의 처리를 실행한다. 제 2 통신부(310)는 통신 장치(53)에 의해 구현된다.
- [0221] 리모트 단말 장치(26)의 제 3 기억부(480)는 기억 장치(52)에 의해 구현된다. 제 3 제어부(490)의 동작을 나타내는 프로그램은 기억 장치(52)에 기억된다. CPU(51)는 프로그램을 기억 장치(52)로부터 읽고 이 프로그램에 따라 제 3 제어부(490)의 처리를 실행한다. 제 3 통신부(410)는 통신 장치(53)에 의해 구현된다. 리모트측 표시부(420)는 표시 장치(54)에 의해 구현된다. 리모트측 조작 입력부(430)는 입력 장치(55)에 의해 구현된다.
- [0222] 제어 전환 장치 본체(28)의 제 4 기억부(580)는 기억 장치(52)에 의해 구현된다. 제 4 제어부(590)의 동작을 나타내는 프로그램은 기억 장치(52)에 기억된다. CPU(51)는 프로그램을 기억 장치(52)로부터 읽고 이 프로그램에 따라 제 4 제어부(590)의 처리를 실행한다. 제 4 통신부(510)는 통신 장치(53)에 의해 구현된다.
- [0223] 제어 전환 단말 장치(29)의 제 5 기억부(680)는 기억 장치(52)에 의해 구현된다. 제 5 제어부(690)의 동작을 나타내는 프로그램은 기억 장치(52)에 기억된다. CPU(51)는 프로그램을 기억 장치(52)로부터 읽고 이 프로그램에 따라 제 5 제어부(690)의 처리를 실행한다. 제 5 통신부(610)는 통신 장치(53)에 의해 구현된다. 전환측 표시부(620)는 표시 장치(54)에 의해 구현된다. 전환측 조작 입력부(630)는 입력 장치(55)에 의해 구현된다.
- [0224] 이와 관련하여, 플랜트(10) 및 발전 플랜트(20)의 기능을 전체적으로 또는 부분적으로 실현하는 프로그램이 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 기록되므로, 컴퓨터 시스템은 이 기록 매체에 기록된 프로그램을 로드 및 실행하여, 각 부의 처리를 구현하더라도 좋다. 여기서, "컴퓨터 시스템"이라는 용어는 OS 및 주변 기기 등의 하드웨어를 포함하더라도 좋다.
- [0225] 또한, WWW 시스템을 이용하는 "컴퓨터 시스템"은 홈페이지 제공 환경(또는 홈페이지 표시 환경)을 포함하더라도 좋다.
- [0226] 또한, "컴퓨터 판독 가능 기록 매체"라는 용어는 플렉서블 디스크, 광학 자기 디스크, ROM, CD-ROM 등의 휴대용 매체, 및 컴퓨터 시스템에 내장되는 하드 디스크 등의 기억 장치를 말한다. 상술한 프로그램은 상술한 기능을 부분적으로 실현하더라도 좋고, 또는 상술한 기능을 실현하기 위해 상술한 프로그램이 컴퓨터 시스템의 미리 인스톨되어 있는 프로그램과 조합되더라도 좋다.
- [0227] 지금까지, 본 발명은 도면을 참조하여 실시형태를 통해 상세하게 설명되었지만, 구체적인 구성은 이 실시형태로 한정되는 것이 아니고, 따라서, 본 발명은 발명의 요지를 벗어나지 않는 설계 변경을 포함해야 한다.
- [0228] (산업상 이용가능성)
- [0229] 상기한 제어 전환 장치, 플랜트, 제어 전환 방법 및 프로그램에 따르면, 새로운 제어를 비교적 용이하게 도입하는 것이 가능하다.

부호의 설명

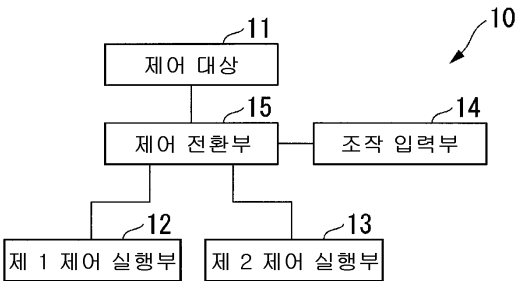
[0230]

- 10 : 플랜트
- 11, 21 : 제어 대상
- 12, 291 : 제 1 제어 실행부
- 13, 591 : 제 2 제어 실행부
- 14 : 조작 입력부
- 15, 592 : 제어 전환부
- 20 : 발전 플랜트
- 22 : 제어 장치
- 210 : 제 1 통신부
- 280 : 제 1 기억부
- 290 : 제 1 제어부
- 23 : 게이트웨이 장치
- 24 : 리모트 서버 장치
- 25 : 리모트 서버 장치 본체
- 310 : 제 2 통신부
- 380 : 제 2 기억부
- 381 : 리모트측 운전 파라미터 이력 기억부
- 382 : 리모트측 운전 결과 데이터 이력 기억부
- 390 : 제 2 제어부
- 391 : 애플리케이션 생성부
- 392 : 애플리케이션 인스톨부
- 26 : 리모트 단말 장치
- 410 : 제 3 통신부
- 420 : 리모트측 표시부
- 430 : 리모트측 조작 입력부
- 480 : 제 3 기억부
- 490 : 제 3 제어부
- 27 : 제어 전환 장치
- 28 : 제어 전환 장치 본체
- 510 : 제 4 통신부
- 580 : 제 4 기억부
- 581 : 전환측 운전 파라미터 이력 기억부
- 582 : 전환측 운전 결과 데이터 이력 기억부
- 590 : 제 4 제어부

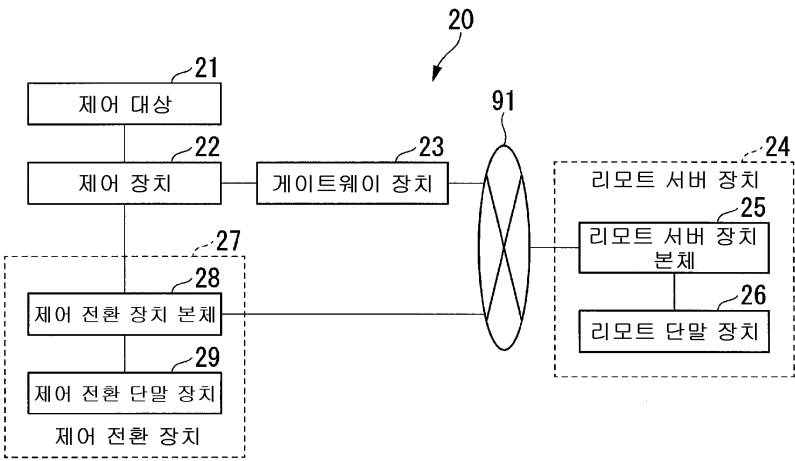
- 593 : 시뮬레이션 실행부
- 594 : 과금 산출부
- 29 : 제어 전환 단말 장치
- 610 : 제 5 통신부
- 620 : 전환측 표시부
- 630 : 전환측 조작 입력부
- 680 : 제 5 기억부
- 690 : 제 5 제어부
- 91 : 통신 네트워크

도면

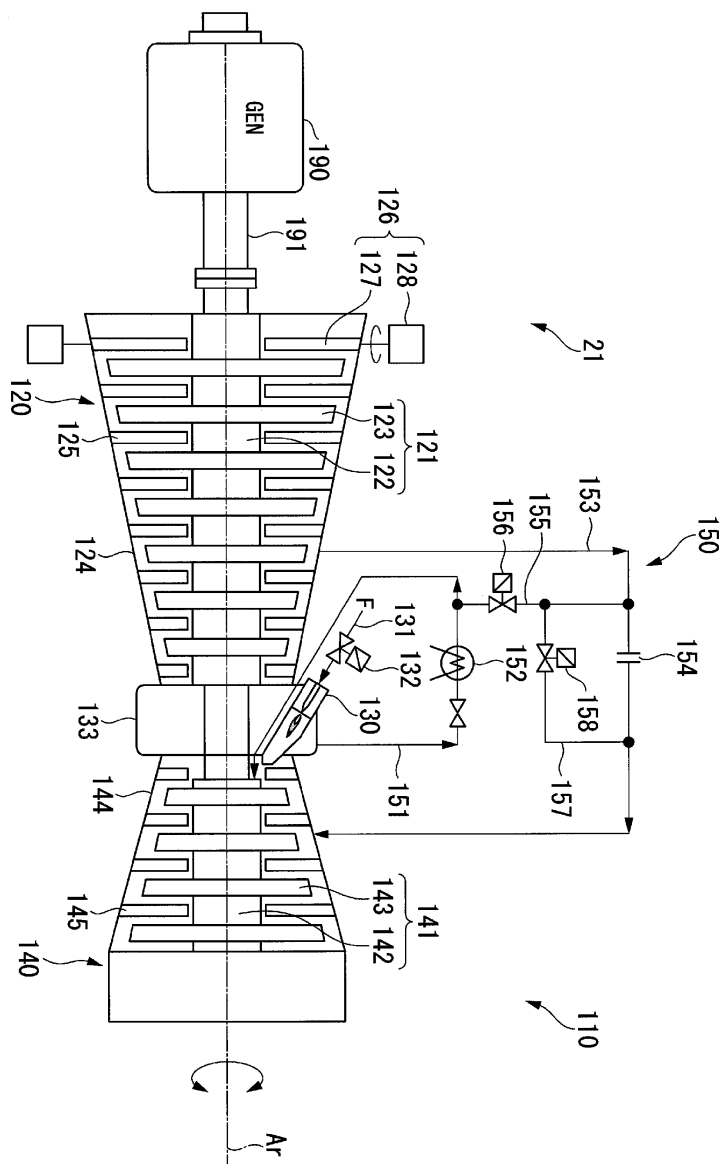
도면1



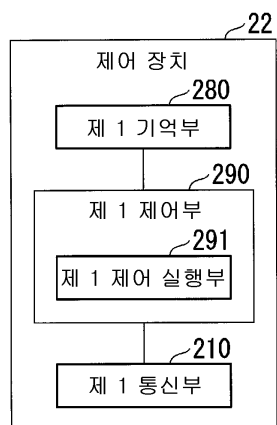
도면2



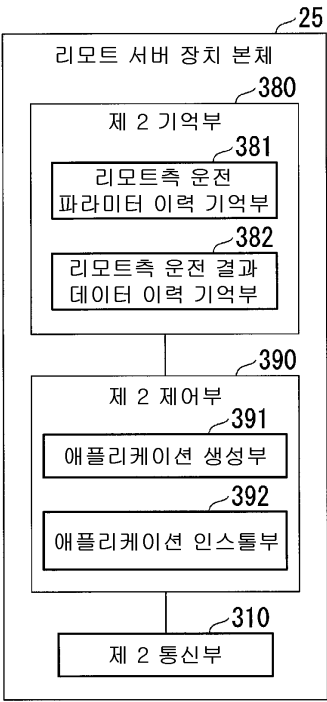
도면3



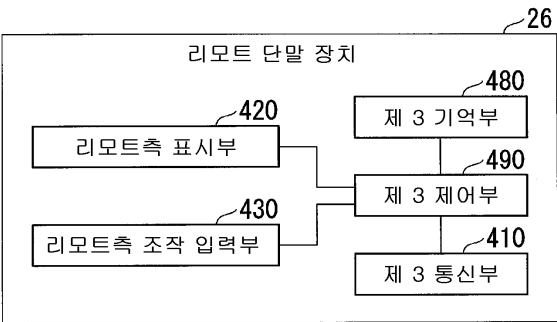
도면4



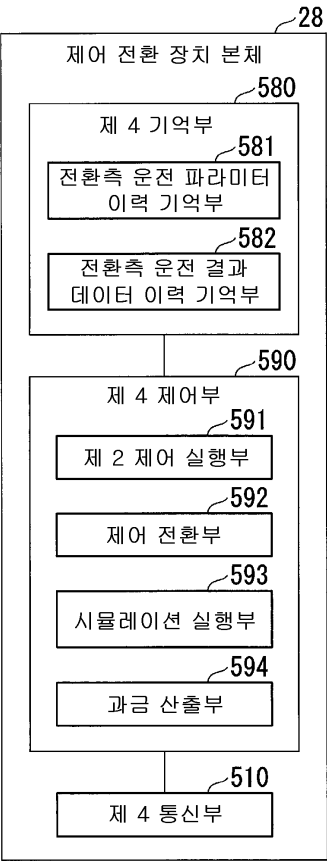
도면5



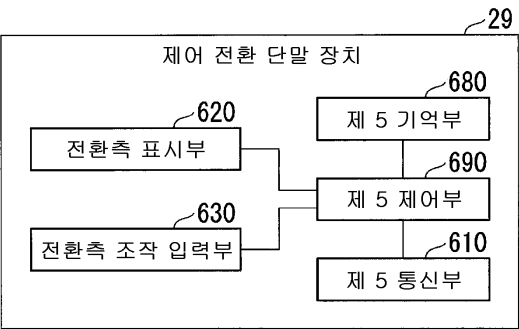
도면6



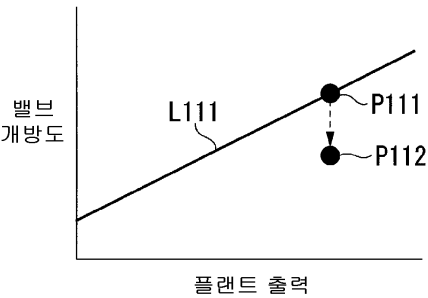
도면7



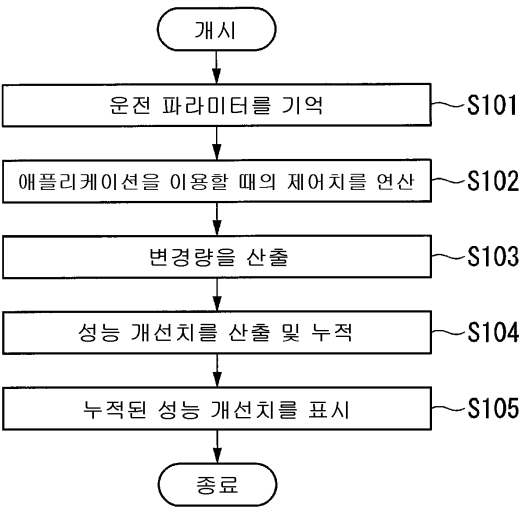
도면8



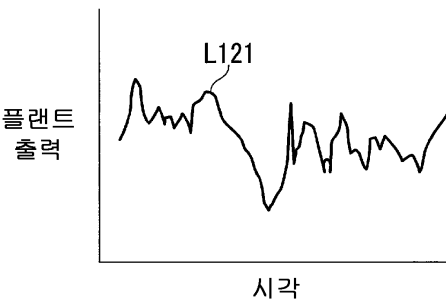
도면9



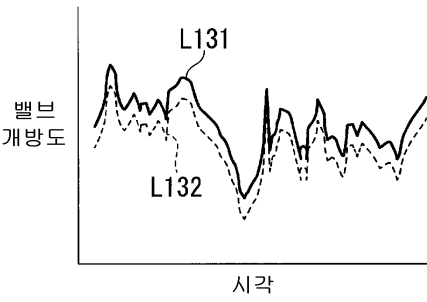
도면10



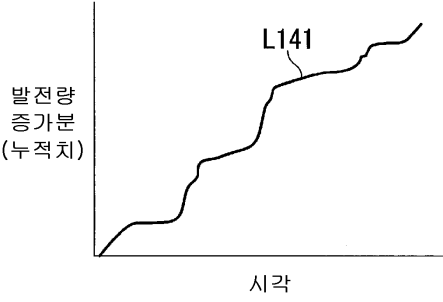
도면11



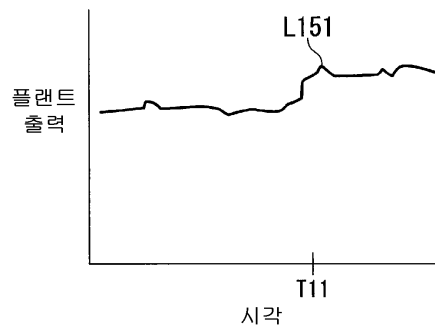
도면12



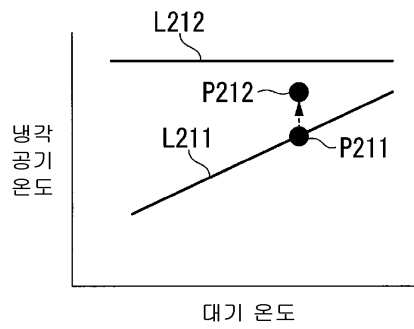
도면13



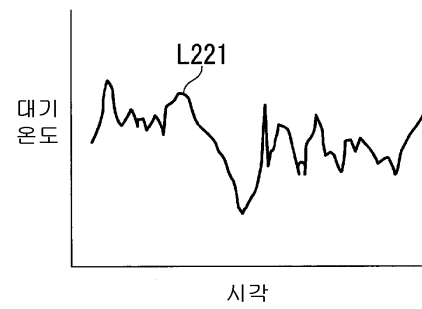
도면14



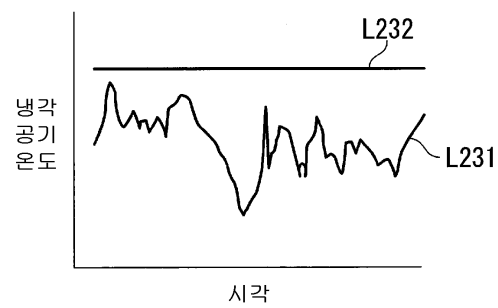
도면15



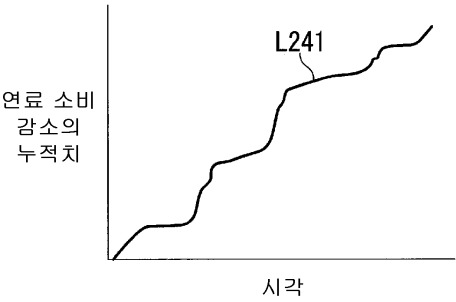
도면16



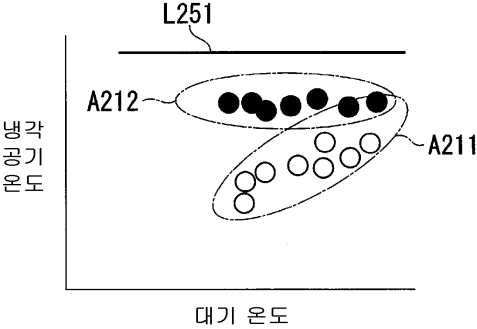
도면17



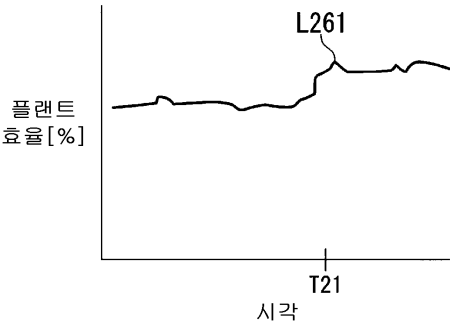
도면18



도면19



도면20



도면21

