



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0127089
(43) 공개일자 2021년10월21일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05B 23/02 (2006.01) G05D 23/19 (2006.01)
G05D 23/20 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
G05B 23/0243 (2013.01)
G05D 23/1927 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2021-0039465
(22) 출원일자 2021년03월26일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2020-071692 2020년04월13일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고</p> <p>(72) 발명자
마스다 미츠히로
일본 1468501 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내
사메지마 유키
일본 1468501 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내</p> <p>(74) 대리인
이광직, 윤승환</p> |
|---|---|

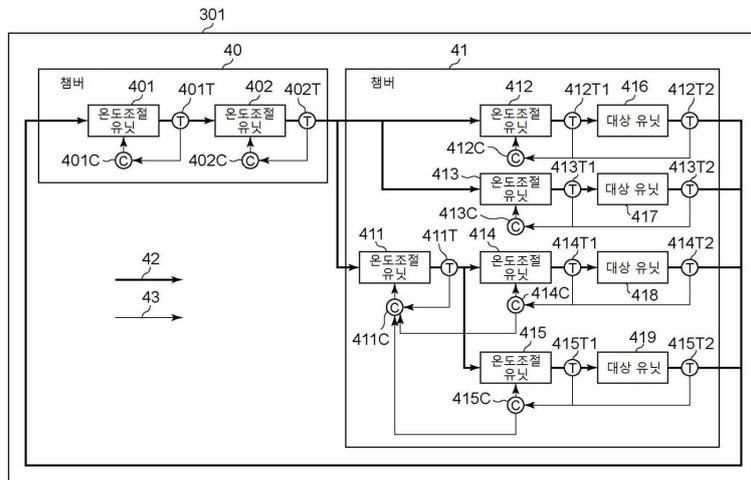
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 정보 처리 장치, 검출 방법, 프로그램, 기관 처리 시스템, 및 물품의 제조 방법

(57) 요약

복수의 센서와 복수의 제어 유닛을 구비하는 제어 시스템의 이상을 검출하는 정보 처리 장치로서, 복수의 센서 중 2개의 센서의 출력값의 관계, 복수의 제어 유닛 중 2개의 제어 유닛의 제어 데이터의 관계, 또는 복수의 센서 중 하나의 센서의 출력값과 복수의 제어 유닛 중 하나의 제어 유닛의 제어 데이터의 관계를 나타내는 모델을 사용하여, 센서의 출력값 또는 제어 유닛의 제어 데이터의 이상의 정도를 나타내는 이상도를, 복수의 센서 또는 복수의 제어 유닛이 적어도 2개로 나누어진 그룹마다 산출하는 산출부와, 산출부에 의해 산출된 이상도에 기초하여 복수의 센서 또는 복수의 제어 유닛의 이상을 그룹마다 판정하는 판정부를 갖는다.

대표도



(52) CPC특허분류

G05D 23/20 (2013.01)

H01L 21/67248 (2013.01)

H01L 21/67276 (2013.01)

G05B 2219/49215 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 센서와 복수의 제어 유닛을 구비하는 제어 시스템의 이상(異常)을 검출하는 정보 처리 장치로서,

상기 복수의 센서 중 2개의 센서의 출력값의 관계, 상기 복수의 제어 유닛 중 2개의 제어 유닛의 제어 데이터의 관계, 또는 상기 복수의 센서 중 하나의 센서의 출력값과 상기 복수의 제어 유닛 중 하나의 제어 유닛의 제어 데이터의 관계를 나타내는 모델을 사용하여, 센서의 출력값 또는 제어 유닛의 제어 데이터의 이상의 정도를 나타내는 이상도를, 상기 복수의 센서 또는 상기 복수의 제어 유닛이 적어도 2개로 나누어진 그룹마다 산출하는 산출부와,

상기 산출부에 의해 산출된 상기 이상도에 기초하여 상기 복수의 센서 또는 상기 복수의 제어 유닛의 이상을 상기 그룹마다 판정하는 판정부를 갖는, 정보 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 센서의 출력값 또는 상기 복수의 제어 유닛의 제어 데이터에 기초하여, 상기 모델을 생성하는 생성부를 갖는, 정보 처리 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 센서 또는 상기 복수의 제어 유닛은, 상기 제어 시스템이 구비된 기관 처리 장치의 챔버에 기초하여 상기 그룹으로 나누어져 있는, 정보 처리 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수의 센서 또는 상기 복수의 제어 유닛은, 상기 센서의 출력값 또는 상기 제어 유닛의 제어 데이터에 관한 정보가 전달되는 범위에 기초하여 상기 그룹으로 나누어져 있는, 정보 처리 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어 시스템은 대상 유닛의 온도를 조정하는 온도조절 시스템이며,

상기 복수의 센서 또는 상기 복수의 제어 유닛은, 상기 제어 유닛에 의해 제어되는 온도조절 유닛 또는 상기 대상 유닛에 기초하여 상기 그룹으로 나누어져 있는, 정보 처리 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제어 시스템은 배관에 냉매를 순환시켜 대상 유닛의 온도를 조정하는 온도조절 시스템이며,

상기 복수의 센서 또는 상기 복수의 제어 유닛은, 상기 온도조절 시스템에 있어서 냉매가 순환하는 배관의 분기에 관한 정보에 기초하여 상기 그룹으로 나누어져 있는, 정보 처리 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 산출부는, 상기 모델을 사용하여 산출된 복수의 평가값을 상기 그룹의 정보에 기초하여 그룹으로 나누고,

상기 그룹마다 상기 이상도를 산출하는, 정보 처리 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 산출부는, 상기 그룹의 정보에 기초하여 그룹화된 상기 모델을 사용하여 산출된 복수의 평가값에 기초하여, 상기 그룹마다 상기 이상도를 산출하는 정보 처리 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 센서는 온도, 유량, 또는 압력을 측정하기 위한 센서를 포함하는, 정보 처리 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제어 데이터는, 상기 제어 유닛에 의해 제어되는 제어 대상 유닛에 입력하는 지령값, 또는 상기 지령값에 따라 상기 제어 대상 유닛이 동작하는 동작량을 포함하는, 정보 처리 장치.

청구항 11

복수의 센서와 복수의 제어 유닛을 구비하는 제어 시스템의 이상을 검출하는 검출 방법으로서,

상기 복수의 센서 중 2개의 센서의 출력값의 관계, 상기 복수의 제어 유닛 중 2개의 제어 유닛의 제어 데이터의 관계, 또는 상기 복수의 센서 중 하나의 센서의 출력값과 상기 복수의 제어 유닛 중 하나의 제어 유닛의 제어 데이터의 관계를 나타내는 모델을 사용하여, 센서의 출력값 또는 제어 유닛의 제어 데이터의 이상의 정도를 나타내는 이상도를, 상기 복수의 센서 또는 상기 복수의 제어 유닛이 적어도 2개로 나누어진 그룹마다 산출하는 산출 공정과,

상기 산출 공정에서 산출된 상기 이상도에 기초하여 상기 복수의 센서 또는 상기 복수의 제어 유닛의 이상을 상기 그룹마다 판정하는 판정 공정을 포함하는, 검출 방법.

청구항 12

복수의 센서와 복수의 제어 유닛을 구비하는 제어 시스템의 이상을 검출하는 검출 방법을 컴퓨터에 실행시키는 프로그램을 기억하는 비일시적인 컴퓨터 판독가능 기억 매체로서,

상기 검출 방법은,

상기 복수의 센서 중 2개의 센서의 출력값의 관계, 상기 복수의 제어 유닛 중 2개의 제어 유닛의 제어 데이터의 관계, 또는 상기 복수의 센서 중 하나의 센서의 출력값과 상기 복수의 제어 유닛 중 하나의 제어 유닛의 제어 데이터의 관계를 나타내는 모델을 사용하여, 센서의 출력값 또는 제어 유닛의 제어 데이터의 이상의 정도를 나타내는 이상도를, 상기 복수의 센서 또는 상기 복수의 제어 유닛이 적어도 2개로 나누어진 그룹마다 산출하는 산출 공정과,

상기 산출 공정에서 산출된 상기 이상도에 기초하여 상기 복수의 센서 또는 상기 복수의 제어 유닛의 이상을 상기 그룹마다 판정하는 판정 공정을 포함하는, 기억 매체.

청구항 13

복수의 센서와 복수의 제어 유닛을 구비하는 제어 시스템을 가지며, 기관에 대해 처리를 행하는 기관 처리 장치와,

상기 제어 시스템의 이상을 검출하는 관리 장치를 갖는 기관 처리 시스템으로서,

상기 관리 장치는,

상기 복수의 센서 중 2개의 센서의 출력값의 관계, 상기 복수의 제어 유닛 중 2개의 제어 유닛의 제어 데이터의 관계, 또는 상기 복수의 센서 중 하나의 센서의 출력값과 상기 복수의 제어 유닛 중 하나의 제어 유닛의 제어

데이터의 관계를 나타내는 모델을 사용하여, 센서의 출력값 또는 제어 유닛의 제어 데이터의 이상의 정도를 나타내는 이상도를, 상기 복수의 센서 또는 상기 복수의 제어 유닛이 적어도 2개로 나누어진 그룹마다 산출하는 산출부와,

상기 산출부에 의해 산출된 상기 이상도에 기초하여 상기 복수의 센서 또는 상기 복수의 제어 유닛의 이상을 상기 그룹마다 판정하는 판정부를 갖는, 기관 처리 시스템.

청구항 14

기관 처리 시스템을 사용하여, 기관을 처리하는 공정과,

상기 공정에서 처리된 기관으로부터 물품을 제조하는 공정을 포함하는 물품의 제조 방법으로서,

상기 기관 처리 시스템은,

복수의 센서와 복수의 제어 유닛을 구비하는 제어 시스템을 가지며, 기관에 대해 처리를 행하는 기관 처리 장치와,

상기 제어 시스템의 이상을 검출하는 관리 장치를 가지며,

상기 관리 장치는,

상기 복수의 센서 중 2개의 센서의 출력값의 관계, 상기 복수의 제어 유닛 중 2개의 제어 유닛의 제어 데이터의 관계, 또는 상기 복수의 센서 중 하나의 센서의 출력값과 상기 복수의 제어 유닛 중 하나의 제어 유닛의 제어 데이터의 관계를 나타내는 모델을 사용하여, 센서의 출력값 또는 제어 유닛의 제어 데이터의 이상의 정도를 나타내는 이상도를, 상기 복수의 센서 또는 상기 복수의 제어 유닛이 적어도 2개로 나누어진 그룹마다 산출하는 산출부와,

상기 산출부에 의해 산출된 상기 이상도에 기초하여 상기 복수의 센서 또는 상기 복수의 제어 유닛의 이상을 상기 그룹마다 판정하는 판정부를 갖는, 물품의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 정보 처리 장치, 검출 방법, 프로그램, 기관 처리 시스템, 및 물품의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 디바이스, MEMS, 또는 플랫 패널 디스플레이 등의 물품을 제조하기 위해 기관을 처리하는 기관 처리 장치에 대해 생산성의 향상에 대한 요구가 높아지고 있다. 그 때문에, 기관 처리 장치의 이상(異常)이 돌발적으로 발생하는 것에 의해 생산이 중단되는 것을 억제할 필요가 있다. 이에, 사전에 기관 처리 장치의 이상을 검출하여, 이상의 원인을 해소하는 것이 요구되고 있다.

[0003] 일본특허공개 제2017-21702호 공보에서는, 플랜트 내에 배치된 복수의 기기의 고장 예조(豫兆)를 감시하는 고장 예조 감시 방법이 개시되어 있다. 일본특허공개 제2017-21702호 공보에서는, 복수의 기기의 고장 예조를 감시하기 위해, 각 기기의 거동을 계측하는 센서의 출력값에 기초하여, 각 센서의 출력값 간의 관계를 나타내는 모델을 구축한다. 그리고, 센서의 출력값과 모델을 사용하여 산출한 예측 데이터와의 차분에 기초하여, 각 센서의 출력값 간의 인베리언트(invariant)(불변 관계)의 변화를 검출하여, 각 기기의 고장 예조를 검지한다.

[0004] 복수의 센서와 복수의 제어 유닛을 구비하는 제어 시스템의 이상을 검출하는 경우, 이상이 발생하지 않은 제어 유닛에 관련되는 센서의 출력값이나 제어 유닛의 제어 데이터에 이상이 검출될 가능성이 있다. 예를 들면, 냉매가 배관 내를 순환하여 온도를 조정하는 온도조절 시스템의 경우, 냉각기, 가열기, 열교환기 등 냉매의 온도 등을 조정하는 복수의 온도조절 유닛을 제어하는 복수의 제어 유닛이나 냉매의 온도 등을 측정하는 복수의 센서가 구비된다. 이러한 온도조절 시스템에서는, 일부 온도조절 유닛의 이상이 발생해도, 배관 내를 순환하는 냉매의 온도 변화에 의해, 이상이 발생하지 않은 제어 유닛에 관련되는 센서의 출력값이나 제어 유닛의 제어 데이터에 이상이 검출될 가능성이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은, 복수의 센서와 복수의 제어 유닛을 구비하는 제어 시스템의 이상을 검출하기에 유리한 기술을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면으로서의 정보 처리 장치는, 복수의 센서와 복수의 제어 유닛을 구비하는 제어 시스템의 이상을 검출하는 정보 처리 장치로서, 복수의 센서 중 2개의 센서의 출력값의 관계, 복수의 제어 유닛 중 2개의 제어 유닛의 제어 데이터의 관계, 또는 복수의 센서 중 하나의 센서의 출력값과 복수의 제어 유닛 중 하나의 제어 유닛의 제어 데이터의 관계를 나타내는 모델을 사용하여, 센서의 출력값 또는 제어 유닛의 제어 데이터의 이상의 정도를 나타내는 이상도를, 복수의 센서 또는 복수의 제어 유닛이 적어도 2개로 나누어진 그룹마다 산출하는 산출부와, 산출부에 의해 산출된 이상도에 기초하여 복수의 센서 또는 복수의 제어 유닛의 이상을 그룹마다 판정하는 판정부를 갖는다.

[0007] 본 발명의 추가적인 특징은 (첨부 도면을 참조하여) 예시적인 실시형태의 이하의 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 도 1은 기관 처리 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 관리 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 노광 장치 및 호스트 컴퓨터의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 노광 장치에 포함된 온도조절 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 제1 실시형태에 있어서의 온도조절 시스템의 이상을 검출하는 방법을 나타내는 플로우차트이다.
- 도 6은 실시예 1에 있어서의 그룹화의 예를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 실시예 2에 있어서의 그룹화의 예를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 실시예 3에 있어서의 그룹화의 예를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 실시예 4에 있어서의 그룹화의 예를 나타내는 도면이다.
- 도 10은 제2 실시형태에 있어서의 온도조절 시스템의 이상을 검출하는 방법을 나타내는 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하에, 본 발명의 바람직한 실시형태에 대해 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면에 있어서, 동일한 부재에 대해서는, 동일한 참조 번호를 붙여, 중복 설명은 생략한다.

[0010] <제1 실시형태>

[0011] 도 1은 기관 처리 시스템의 구성을 나타내는 도면이다. 기관 처리 시스템(1)(물품의 제조 시스템)은, 각각이 기관을 처리하는 복수의 기관 처리 장치(10)와, 복수의 기관 처리 장치(10)의 동작을 제어하는 호스트 컴퓨터(11)를 포함할 수 있다. 복수의 기관 처리 장치(10)는, 예를 들면, 리소그래피 장치(노광 장치, 임프린트 장치, 하전입자선 묘화 장치 등)를 포함할 수 있다. 또한, 복수의 기관 처리 장치(10)는, 도포 장치, 현상 장치, 성막 장치(CVD 장치 등), 가공 장치(레이저 가공 장치 등), 검사 장치(오버레이 검사 장치 등) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 여기서, 노광 장치는, 원판(레티클, 마스크)을 통해 기관 위에 공급된 포토레지스트를 노광함으로써 해당 포토레지스트에 원판의 패턴에 대응하는 잠상을 형성한다. 또한, 임프린트 장치는, 기관 위에 공급된 임프린트재에 몰드(원판)를 접촉시킨 상태에서 임프린트재를 경화시킴으로써 기관 위에 패턴을 형성한다. 또한, 하전입자선 묘화 장치는, 기관 위에 공급된 포토레지스트에 하전입자선에 의해 패턴을 묘화함으로써 해당 포토레지스트에 잠상을 형성한다. 또한, 도포 장치는, 리소그래피 처리의 전처리로서 기관에 레지스트재(밀착재)의 도포 처리를 행한다. 또한, 현상 장치는, 리소그래피 처리의 후처리로서 현상 처리를 행한다. 또한, 성막 장치는, 기관에 절연막 등의 막을 형성하는 장치이다. 또한, 가공 장치는, 기관에 형성된 패턴의 가공이나 기관의 절단, 천공 등의 가공을 행한다. 또한, 검사 장치는, 기관에 형성된 패턴의 위치 정밀도나 선

폭 등의 검사를 행한다.

- [0012] 도 2는 관리 장치(12)의 구성을 나타내는 도면이다. 관리 장치(12)는, 개개의 기관 처리 장치(10)와 통신 가능하게 접속된 컴퓨터(정보 처리 장치)에 의해 실현될 수 있다. 도 2의 (a)에 있어서, CPU(201)(처리부)는, OS(Operating System) 및 각종 애플리케이션 프로그램을 실행하는 중앙연산처리장치(CPU)이다. 또한, CPU(201)는 중앙연산처리장치(CPU)에 한정되지 않고, 마이크로프로세싱 유닛(MPU), 그래픽 프로세싱 유닛(GPU), 주문형 집적 회로(ASIC) 등의 프로세서 또는 회로이어도 된다. 또한, CPU(201)는 이들 프로세서 또는 회로 중 어느 것의 조합이어도 된다. ROM(202)은, CPU(201)가 실행하는 프로그램이나 연산용의 파라미터 중 고정적인 데이터를 저장하는 메모리이다. RAM(203)은, CPU(201)의 작업 영역이나 데이터의 일시 기억 영역을 제공하는 메모리이다. ROM(202) 및 RAM(203)은, 버스(208)를 통해 CPU(201)에 접속된다. 205는 마우스, 키보드 등을 포함하는 입력 장치(입력부), 206은 CRT나 액정 디스플레이 등의 표시 장치(표시부)이다. 또한, 입력 장치(205) 및 표시 장치(206)는, 터치 패널 등의 일체형 장치이어도 된다. 또한, 입력 장치(205) 및 표시 장치(206)는, 컴퓨터와는 별개의 장치로서 구성되어도 된다. 204는 하드 디스크 장치, CD, DVD, 메모리 카드 등의 기억 장치이며, 각종 프로그램이나 각종 데이터 등을 기억한다. 입력 장치(205), 표시 장치(206), 및 기억 장치(204)는 각각, 도시하지 않은 인터페이스를 통해 버스(208)에 접속되어 있다. 또한, 네트워크에 접속하여 통신을 행하기 위한 통신 장치(207)도, 버스(208)에 접속되어 있다. 통신 장치(207)는, 예를 들면 LAN에 접속하여 TCP/IP 등의 통신 프로토콜에 의한 데이터 통신을 행하고, 다른 통신 장치와 서로 통신을 행하는 경우에 사용된다. 통신 장치(207)는, 데이터의 송신부 및 수신부로서 기능하고, 예를 들면, 기관 처리 장치(10) 내의 송신부(도시하지 않음)로부터 동작 정보 등의 데이터를 수신하여, 기억 장치(204)에 기억한다. 또한, 도 2의 (b)는 CPU(201)의 구성을 나타내는 도면이다. CPU(201)는, 취득부(211), 생성부(212), 산출부(213), 및 판정부(214)를 구비한다.
- [0013] 이상, 도 2를 참조하여 관리 장치(12)의 개략 구성을 설명하였지만, 호스트 컴퓨터(11)나 기관 처리 장치(10)도, 이것과 마찬가지로 컴퓨터를 구비할 수 있다.
- [0014] 기관 처리 시스템(1)에 있어서의 복수의 기관 처리 장치(10)의 각각은, 보수를 관리하는 관리 장치(12)와 접속되어 있다. 한편, 도 1에 나타내는 바와 같이, 물품 제조 시스템은, 기관 처리 시스템(1)을 복수 포함할 수 있다. 따라서, 관리 장치(12)는, 복수의 기관 처리 시스템(1)에 있어서의 개개의 기관 처리 장치(10)를 관리할 수 있다. 관리 장치(12)는, 복수의 기관 처리 장치(10) 각각의 동작 정보를 수집, 해석하고, 각 기관 처리 장치(10)에 대해, 이상 또는 그 예조를 검출하여, 보전 처리(유지보수 처리)의 필요 여부를 판정하는 보전 판정 장치로서 기능할 수 있다. 한편, 도 1에 있어서, 복수의 기관 처리 장치(10)와 호스트 컴퓨터(11)의 접속, 복수의 기관 처리 장치(10)와 관리 장치(12)의 접속은, 유선 접속, 무선 접속을 불문한다.
- [0015] 이하에서는, 구체예를 제공하기 위해, 기관 처리 장치(10)가 노광 장치(10)로서 구성되는 예를 설명한다. 도 3은 노광 장치 및 호스트 컴퓨터의 구성을 나타내는 도면이다. 노광 장치(10)는, 도 3에 나타내는 바와 같이, 광원 유닛(101), 조명계(102), 마스크 스테이지(104), 투영 광학계(105), 웨이퍼 스테이지(106), 웨이퍼 척(107), 프리얼라인먼트 유닛(109), 제어 유닛(111)을 포함할 수 있다.
- [0016] 광원 유닛(101)으로부터 나온 광은 조명계(102)를 통해 마스크 스테이지(104)에 보유지지된 마스크(103)를 조명한다. 광원 유닛(101)의 광원으로서, 예를 들면 고압 수은 램프나 엑시머 레이저 등이 있다. 한편, 광원이 엑시머 레이저인 경우에는, 광원 유닛(101)은 노광 장치(10)의 챔버 내부에 있는 것으로 한정되지 않고, 외장형으로 되어 있는 구성도 가능하다. 마스크(103) 상에는 전사되어야 할 패턴이 그려져 있다. 마스크(103)를 조명한 광은 투영 광학계(105)를 통과하여 웨이퍼(108)에 도달한다. 웨이퍼(108)는, 예를 들면, 실리콘 웨이퍼, 유리 플레이트, 필름 형성 기관 등이다.
- [0017] 마스크(103) 상의 패턴이, 투영 광학계(105)를 통해, 웨이퍼(108) 상에 도포된 감광 매체(예를 들면, 레지스트)에 전사된다. 웨이퍼(108)는 웨이퍼 척(107)에 진공 흡착 등의 수단에 의해 평평하게 고정된 상태로 보유지지되어 있다. 또한, 웨이퍼 척(107)은 웨이퍼 스테이지(106)에 보유지지되어 있다. 웨이퍼 스테이지(106)는 이동 가능하게 구성되어 있다. 그리고, 웨이퍼 스테이지(106)를 투영 광학계(105)의 광축에 대해 수직인 면을 따라 2차원적으로 스텝 이동하면서, 웨이퍼(108)에 복수의 샷 영역을 반복하여 노광한다. 이것은 스텝 앤드 리피트 방식이라고 불리는 노광 방식이다. 또한, 마스크 스테이지(104)와 웨이퍼 스테이지(106)를 동기하면서 스캔하여 노광을 행하는, 스텝 앤드 스캔 방식이라고 불리는 노광 방식도 있으며, 본 실시예는 그러한 방식을 채용하는 노광 장치에도 마찬가지로 적용할 수 있다.
- [0018] 노광 장치(10)에서는, 노광 처리 전의 웨이퍼(108)는 웨이퍼 카세트(110)에 넣어진 상태로 노광 장치에 세트된

다. 웨이퍼 카세트(110) 내에는 적어도 1매, 통상은 복수 매의 웨이퍼(108)가 저장되어 있다. 그리고, 도시하지 않은 로봇 핸드 등에 의해, 1매의 웨이퍼(108)가 웨이퍼 카세트(110)로부터 취출되어, 프리얼라인먼트 유닛(109)에 배치된다. 프리얼라인먼트 유닛(109)에서 웨이퍼(108)의 방위 맞춤이나 위치맞춤 등이 행해진 후, 로봇 핸드에 의해 웨이퍼(108)가 웨이퍼 척(107)에 세트되어, 노광 처리된다. 노광 처리를 끝낸 웨이퍼(108)는 로봇 핸드에 의해 웨이퍼 척(107) 상에서부터 제거되어 웨이퍼 카세트(110)로 회수됨과 함께, 프리얼라인먼트 유닛(109)에 대기하고 있던 다음 웨이퍼(108)가 웨이퍼 척(107)에 세트된다. 이와 같이 하여 차례로 웨이퍼(108)가 노광 처리된다. 또한, 노광 장치(10)가, 도포 장치(도시하지 않음), 현상 장치(도시하지 않음) 등의 다른 장치와 인라인으로 접속하여, 노광 처리 전의 웨이퍼(108)가 다른 장치로부터 반입되고, 노광 처리 후의 웨이퍼(108)가 다른 장치로 반출되는 구성으로 해도 된다.

[0019] 제어 유닛(111)은 컴퓨터 등의 정보 처리 장치이며, 노광 장치(10)의 각 유닛, 기기 등의 제어나, 각종의 연산을 행한다. 또한, 도 3의 예에서는 제어 유닛(111)은 하나의 구성이지만, 제어 유닛(111)은 하나로 한정되지 않고, 노광 장치(10)의 유닛, 기기마다 제어 유닛(111)이 복수 개 있는 구성으로 해도 된다.

[0020] 호스트 컴퓨터(11)는, 노광 장치(10)와 네트워크 등을 통해 접속하는 정보 처리 장치이며, 노광 장치(10)를 감시, 제어한다. 또한, 호스트 컴퓨터(11)는, 노광 장치(10) 이외의 장치와도 접속하여, 마찬가지로 다른 제조 장치 등을 감시, 제어한다. 예를 들면, 호스트 컴퓨터(11)는, 노광 장치(10)에 대해 동작을 지령하기 위한 업무를 실행한다.

[0021] 도 4는 노광 장치(10)에 포함된 온도조절 시스템의 구성을 나타내는 도면이다. 도 4에 있어서, 붉은 선의 화살표(42)는 냉매가 순환하는 방향을 나타내고, 가는 선의 화살표(43)는 제어에 관한 정보가 전달되는 방향을 나타내고 있다. 온도조절 시스템(제어 시스템)(301)은, 예를 들면, 제1 블록(40)과 제2 블록(41)을 포함할 수 있다. 제1 블록(40)과 제2 블록(41)은, 예를 들면, 노광 장치(10) 내의 챔버로 할 수 있다. 또한, 블록의 수는 2개로 한정되지 않고, 하나 또는 복수의 유닛마다 블록을 나누어도 된다. 이 경우, 하나 또는 복수의 유닛마다 챔버를 설치하는 것이 어려운 경우에는, 하나 또는 복수의 유닛을 저장하는 용기를 사용해도 된다.

[0022] 제1 블록(40)에서는, 냉매를 온도조절하고, 온도조절된 냉매를 제2 블록(41)에 공급할 수 있다. 또한, 제2 블록(41)에는, 복수의 대상 유닛(416~419)이 배치될 수 있다. 복수의 대상 유닛(416~419)은, 예를 들면, 광원 유닛(101), 조명계(102), 마스크 스테이지(104), 투영 광학계(105), 웨이퍼 스테이지(106)를 포함할 수 있다. 제1 블록(40)에서 온도조절된 냉매는, 제2 블록(41)에 있어서 하나 또는 복수의 대상 유닛으로부터 열을 없애면서 하나 또는 복수의 대상 유닛을 온도조절하고, 그 후, 제1 블록(40)으로 되돌아갈 수 있다.

[0023] 제1 블록(40)은, 예를 들면, 온도조절 유닛(제어 대상 유닛)(401), 온도조절 유닛(402), 센서(401T), 센서(402T), 제어 유닛(401C) 및 제어 유닛(402C)을 포함할 수 있다. 온도조절 유닛(401)은, 냉매의 온도를 목표 온도까지 저하시켜 온도조절 유닛(402)에 공급할 수 있다. 제어 유닛(401C)은, 센서(401T)에 의해 측정된 온도에 따라, 냉매의 온도가 목표 온도에 일치하도록 지령값을 결정하고, 해당 지령값을 온도조절 유닛(401)에 입력하여 제어한다. 그리고, 온도조절 유닛(401)은, 해당 지령값에 따른 동작량으로 동작한다.

[0024] 또한, 온도조절 유닛(402)은, 냉매의 온도를 제2 블록(41)이 허용하는 온도 범위 내로 조정하여 제2 블록(41)에 냉매를 공급할 수 있다. 제어 유닛(402C)은, 센서(402T)에 의해 측정된 온도에 따라, 냉매의 온도를 제2 블록(41)이 허용하는 온도 범위 내에 들어가도록 지령값을 결정하고, 해당 지령값에 따른 동작량으로 온도조절 유닛(402)을 동작시킬 수 있다.

[0025] 제2 블록(41)에서는, 대상 유닛(416~419)의 각각이 목표 온도 범위 내에 들어가도록 온도조절 유닛(412~415)에 의해 냉매의 온도가 조정될 수 있다. 제어 유닛(412C)은, 센서(412T1 및 412T2)에 의해 측정된 온도에 따라 대상 유닛(416)이 목표 온도 범위 내에 들어가도록 지령값을 결정하고, 해당 지령값에 따른 동작량으로 온도조절 유닛(412)을 동작시킬 수 있다. 제어 유닛(413C)은, 센서(413T1 및 413T2)에 의해 측정된 온도에 따라 대상 유닛(417)이 목표 온도 범위 내에 들어가도록 지령값을 결정하고, 해당 지령값에 따른 동작량으로 온도조절 유닛(413)을 동작시킬 수 있다.

[0026] 제어 유닛(411C)은, 센서(411T1)에 의해 측정된 온도, 및 제어 유닛(414C, 415C)으로부터의 정보에 따라, 냉매의 온도가 목표 온도 범위 내에 들어가도록 지령값을 결정하고, 해당 지령값에 따른 동작량으로 온도조절 유닛(411)을 동작시킬 수 있다. 제어 유닛(414C)은, 센서(414T1 및 414T2)에 의해 측정된 온도에 따라 대상 유닛(418)이 목표 온도 범위 내에 들어가도록 지령값을 결정하고, 해당 지령값에 따라 온도조절 유닛(414)을 동작시킬 수 있다. 제어 유닛(415C)은, 센서(415T1 및 415T2)에 의해 측정된 온도에 따라 대상 유닛(419)이 목표 온

도 범위 내에 들어가도록 지령값을 결정하고, 해당 지령값에 따른 동작량으로 온도조절 유닛(415)을 동작시킬 수 있다.

[0027] 온도조절 유닛(401, 402, 412~415)은, 열교환에 의한 가열 유닛 또는 냉각 유닛일 수 있다. 또한, 예를 들면, 온도조절 유닛(401)은 냉각 유닛이며, 온도조절 유닛(402, 412~415)은 가열 유닛이어도 된다. 또한, 온도조절 유닛(401, 402, 412~415)은, 냉매를 가열, 냉각할 뿐만 아니라, 배관 내를 순환하는 냉매의 유량이나 압력을 제어함으로써 냉매의 온도를 조정해도 된다.

[0028] 또한, 배관을 순환하는 냉매는 액체여도 되고, 기체여도 된다.

[0029] 도 4에 나타난 온도조절 시스템(301)에서는, 대상 유닛의 온도가 제어되고, 센서로서 센서(401T, 402T, 411T~415T2)가 설치되고 있다. 그러나, 온도조절 시스템(301)은, 온도 이외의 정보를 측정하는 센서(예를 들면, 냉매의 유량 센서, 압력 센서 등)를 포함해도 된다. 또한, 온도조절 시스템(301)은, 온도 이외의 파라미터(예를 들면, 냉매의 유량, 압력 등)에 관하여 제어 대상을 제어하는 제어 유닛을 포함해도 된다.

[0030] 여기서, 각 센서의 출력값의 관계를 나타내는 모델에 대해 설명한다. 여기서는, 간단화를 위해, 도 4에 나타난 온도조절 시스템(301)에 있어서, 시각 t에 있어서의 2개의 센서(예를 들면, 센서(401T, 402T))의 출력값을 a_t , b_t 라고 한다. 출력값 a_t , b_t 의 관계는, 식 (1)에 의해 주어지는 모델(함수)로 정의될 수 있다.

[0031]
$$b_t = f(a_t) \dots (1)$$

[0032] 모델 f는, 예를 들면, 2개의 센서에 의해 출력된 출력값 a_t , b_t 의 시계열 데이터에 기초하여, 최소 제곱법 등에 의해 결정되는 회귀식일 수 있다. 또한, 모델 f는, 예를 들면, 기계학습을 사용하여 생성되는 학습 모델이어도 된다. 예를 들면, 모델 f는 뉴럴 네트워크를 포함하는 모델일 수 있다. 뉴럴 네트워크란, 입력층, 중간층, 출력층과 같은 다층의 네트워크 구조를 갖는 모델이다. 2개의 센서에 의해 출력된 출력값 a_t , b_t 의 시계열 데이터에 기초하여, 입력 데이터로서의 a_t 와 교사 데이터로서의 b_t 의 관계를 나타내는 학습 데이터가 취득된다. 그리고, 취득된 학습 데이터를 사용하여, 오차 역전파법 등의 알고리즘에 따라 뉴럴 네트워크 내부의 결합 가중 계수 등이 최적화됨으로써, 학습 모델을 취득할 수 있다. 오차 역전파법은, 출력 데이터와 교사 데이터의 차이가 작아지도록, 각 뉴럴 네트워크의 노드 간의 결합 가중 계수 등을 조정하는 수법이다. 또한, 모델 f는, 뉴럴 네트워크를 포함하는 모델이 아니라, 예를 들면, SVM(서포트 벡터 머신)을 포함하는 학습 모델이어도 된다.

[0033] 센서(S_i)의 출력값(이하, 예측 출력값) x_{ij} 를 제공하는 모델 $f_{ij}(x_j)$ 은, 센서(S_i)의 출력값(이하, 측정 출력값) x_j 의 함수로서, 식 (2)에 의해 주어질 수 있다. 여기서, i는 1~N의 정수이며, N은 센서의 개수이다. j는 1~N 중 i 이외의 정수이다.

[0034]
$$x_{ij} = f_{ij}(x_j) \dots (2)$$

[0035] 여기서, 식 (2)는 이하와 같은 수식군을 의미할 수 있다.

[0036]
$$x_{12}=f_{12}(x_2)$$

[0037]
$$x_{13}=f_{13}(x_3)$$

[0038]
$$x_{14}=f_{14}(x_4)$$

[0039] ·

[0040] ·

[0041] ·

[0042]
$$x_{1N}=f_{1N}(x_N)$$

[0043]
$$x_{21}=f_{21}(x_1)$$

[0044]
$$x_{23}=f_{23}(x_3)$$

[0045] $x_{24}=f_{24}(x_4)$

[0046] .

[0047] .

[0048] .

[0049] 그리고, 센서(S_i)의 예측 출력값 x_{ij}와 센서(S_i)의 측정 출력값 x_i에 기초하여 평가값을 산출하고, 평가값에 기초하여 센서(S_i)에 관한 이상이 검출된다. 평가값은, 예를 들면, 복수의 예측 출력값 x_{ij}의 각각과 그것에 대응하는 측정 출력값 x_i와의 차분을 처리한 값, 예를 들면, 해당 차분을 합계한 합계 값을 복수의 모델의 수로 정규화한 값일 수 있다. 또한, 평가값은, 예를 들면, 복수의 예측 출력값 x_{ij}의 평균값이나 중간값 등의 통계값과 측정 출력값 x_i와의 차분 또는 비율에 기초하여 산출된 값일 수 있다. 그리고, 평가값이 미리 정해진 허용 범위 없는 경우에, 센서(S_i)의 출력값에 이상이 발생하고 있는 것이 검출된다.

[0050] 여기서, 각 센서의 출력값의 관계를 나타내는 모델을 사용하는 예에 대해 설명하였지만, 각 제어 유닛에 있어서의 지령값의 관계를 나타내는 모델을 사용해도 된다. 예를 들면, 도 4에 나타내어진 온도조절 시스템(301)에 있어서, 시간 t에 있어서의 제어 유닛(401C)의 지령값과 제어 유닛(402C)의 지령값의 관계를 나타내는 모델을 사용해도 된다. 즉, 제어 유닛(C_i)의 지령값(이하, 예측 지령값) y_{ij}를 제공하는 모델 g_{ij}(y_j)은, 제어 유닛(C_j)의 지령값(이하, 측정 지령값) y_j의 함수로서, 식 (3)에 의해 주어질 수 있다.

[0051] $y_{ij} = g_{ij}(y_j) \dots (3)$

[0052] 그리고, 제어 유닛(C_i)의 예측 지령값 y_{ij}와 제어 유닛(C_i)의 측정 지령값 y_j에 기초하여 평가값을 산출하고, 평가값에 기초하여 제어 유닛(C_i)에 관한 이상이 검출된다. 또한, 제어 유닛에 있어서의 지령값 대신에 제어 유닛이 제어하는 온도조절 유닛에 있어서의 동작량을 사용해도 된다(이하, 지령값 또는 동작량을 제어 데이터라고 한다).

[0053] 또한, 예를 들면, 각 센서의 출력값과 각 제어 유닛에 있어서의 지령값의 관계를 나타내는 모델을 사용해도 된다. 예를 들면, 도 4에 나타내어진 온도조절 시스템(301)에 있어서, 시간 t에 있어서의 센서(401T)에서의 출력값과 제어 유닛(401C)의 지령값의 관계를 나타내는 모델을 사용해도 된다. 즉, 제어 유닛(C_i)의 지령값(이하, 예측 지령값) y_{ij}를 제공하는 모델 h_{ij}(x_j)은, 센서(S_j)의 출력값(이하, 측정 출력값) x_j의 함수로서, 식 (4)에 의해 주어질 수 있다.

[0054] $y_{ij} = h_{ij}(x_j) \dots (4)$

[0055] 그리고, 제어 유닛(C_i)의 예측 지령값 y_{ij}와 센서(S_j)의 측정 출력값 x_j에 기초하여 평가값을 산출하고, 평가값에 기초하여 제어 유닛(C_i)에 관한 이상이 검출된다. 또한, 센서(S_i)의 예측 출력값 x_{ij}와 제어 유닛(C_i)의 측정 지령값 y_j에 기초하여 평가값을 산출하고, 평가값에 기초하여 센서(S_i)에 관한 이상이 검출되도록 모델 h를 생성해도 된다.

[0056] 또한, 식 (2), 식 (3), 및 식 (4) 중 적어도 하나의 식으로 표현되는 모델을 사용해도 된다. 즉, 각 센서의 출력값끼리의 관계를 나타내는 모델, 각 제어 유닛의 지령값끼리의 관계를 나타내는 모델, 및 각 센서의 출력값과 제어 유닛의 지령값의 관계를 나타내는 모델을 임의로 조합시켜 사용할 수 있다. 또한, 제어 유닛에 있어서의 지령값 대신에 제어 유닛이 제어하는 온도조절 유닛에 있어서의 동작량을 사용해도 된다.

[0057] 이와 같이, 관리 장치(12)는, 온도조절 시스템(301)에 있어서의 센서의 출력값, 제어 유닛의 제어 데이터에 관한 정보를 취득하고, 취득한 출력값, 제어 데이터에 관한 정보에 기초하여 모델을 생성할 수 있다. 또한, 관리 장치(12)는, 생성한 모델에 관한 정보를 기억 장치(204)에 기억시킬 수 있다.

[0058] 여기서, 온도조절 시스템(301)의 이상을 검출하는 경우에 있어서의 문제점에 대해 설명한다. 예를 들면, 온도조절 유닛(402)에 이상이 발생한 경우, 센서(402T)의 출력값에 관련되는 모델로부터 산출되는 평가값에 기초하여 이상이 검출된다. 또한, 냉매가 순환하는 배관에서, 온도조절 유닛(411, 412, 및 413)은, 온도조절 유닛

(402)보다 하류에 위치한다. 그리고, 온도조절 유닛(402)의 이상에 의한 냉매의 온도 변화에 의해, 센서(411T, 412T1, 및 413T2)의 출력값에 관련되는 모델로부터 산출되는 평가값에 기초하여서도 이상이 검출된다. 또한, 마찬가지로 온도조절 유닛(402)의 이상에 의한 냉매의 온도 변화에 의해, 제어 유닛(411C, 412C, 및 413C)의 제어 데이터에 관련되는 모델로부터 산출되는 평가값에 기초하여서도 이상이 검출된다. 즉, 온도조절 유닛(402)의 이상에 의해, 온도조절 유닛(411, 412, 및 413)에 관련되는 센서, 제어 유닛으로부터도 이상이 검출되어, 이상이 발생한 온도조절 유닛을 특정하는 것이 곤란하게 될 수 있다.

[0059] 또한, 예를 들면, 대상 유닛(417)이 투영 광학계(105)를 포함한다고 했을 경우, 노광 장치(10)에서 노광 처리가 행하여지고 있는 동안에는, 대상 유닛(417)은 조사되는 노광 광의 열에 의해 온도가 상승한다. 또한, 예를 들면, 대상 유닛(419)이 기관 스테이지(6)를 포함한다고 했을 경우, 노광 장치(10)에서 노광 처리가 행하여지고 있는 동안에는, 대상 유닛(419)은 기관 스테이지(6)의 구동부의 구동에 따른 발열에 의해 온도가 상승한다. 또한, 노광 장치(10)에서 노광 처리가 종료되면, 노광 광은 조사되지 않게 되어, 대상 유닛(419)의 구동부는 정지하기 때문에, 대상 유닛(417 및 419)의 온도는 하강한다. 이와 같이, 다른 온도조절 유닛에 의해 온도가 제어되고 있는 대상 유닛이라 하더라도, 노광 장치(10)에서의 노광 처리에 있어서, 대상 유닛의 동작이 연동함으로써, 각각의 센서의 출력값에 상관관계가 생긴다. 그리고, 예를 들면, 대상 유닛(417)에 관련되는 온도조절 유닛(413)에 이상이 발생한 경우, 센서(413T1, 413T2), 및 제어 유닛(413C)에 관련되는 모델로부터 산출되는 평가값에 기초하여 이상이 검출된다. 또한, 대상 유닛(417 및 419)의 온도에 상관관계가 생겨 있기 때문에, 센서(415T1, 415T2), 및 제어 유닛(415C)에 관련되는 모델로부터 산출되는 평가값에 기초하여서도 이상이 검출된다. 즉, 이상이 발생한 온도조절 유닛이 온도조절 유닛(413)임에도 불구하고, 온도조절 유닛(415)에 관련되는 센서, 제어 유닛으로부터도 이상이 검출되도록 된다.

[0060] 이와 같이, 복수의 온도조절 유닛에 대응하는 모델로부터 산출되는 평가값으로부터 이상이 검출되기 때문에, 이상이 발생한 온도조절 유닛을 특정하는 것이 곤란하게 될 수 있다.

[0061] 이에, 본 실시형태에 있어서의 관리 장치(12)는, 센서, 제어 유닛에 관한 모델로부터 산출되는 평가값을 그룹화한다. 그리고, 각각의 그룹에 속하는 평가값에 기초하여 그룹마다의 이상도를 취득하고, 취득된 이상도에 기초하여 온도조절 시스템(301)의 이상을 검출한다.

[0062] 도 5는 본 실시형태에 있어서의 온도조절 시스템의 이상을 검출하는 방법을 나타내는 플로우차트이다. S501에 있어서, 취득부(211)는 온도조절 시스템(301)에 있어서의 센서의 출력값, 제어 유닛의 제어 데이터에 관한 정보를 취득하고, 산출부(213)는 취득한 출력값, 제어 데이터에 관한 정보에 기초하여, 센서의 출력값 등의 관계를 나타내는 모델을 생성한다. 여기서, 생성하는 모델은, 온도조절 시스템(301)에 있어서의 센서의 출력값, 제어 유닛의 제어 데이터를 사용하여 생성된 모델이라고 할 수 있다. 또한, 취득하는 모델은, 센서의 출력값끼리의 관계를 나타내는 모델, 제어 유닛의 제어 데이터끼리의 관계를 나타내는 모델, 및 센서의 출력값과 제어 유닛의 제어 데이터의 관계를 나타내는 모델 중 적어도 하나라고 할 수 있다.

[0063] S502에 있어서, 취득부(211)는 온도조절 시스템(301)에 있어서의 센서의 출력값, 제어 유닛의 제어 데이터에 관한 정보를 취득한다. 그리고, 산출부(213)는 출력값, 제어 데이터에 관한 정보로 산출한 모델을 사용하여, 센서의 출력값, 및 각 제어 유닛의 제어 데이터에 관한 평가값을 산출한다.

[0064] S503에 있어서, 산출부(213)는, 센서, 제어 유닛에 관한 그룹화의 정보에 기초하여, 그룹마다의 이상도를 산출한다. 그룹마다의 이상도는, 그룹에 속하는 센서의 출력값, 또는 제어 유닛의 제어 데이터의 이상의 정도를 나타내는 값이다. 또한, 그룹마다의 이상도는, 생성된 모델로부터 취득된 평가값을 그룹마다 나누어, 각각의 그룹에 속하는 평가값을 합계한 값, 또는 평균한 값 등의 통계 처리를 한 값으로 할 수 있다.

[0065] 여기서, 그룹화의 정보는 미리 기억 장치(204)에 기억되고, 관리 장치(12)는 그룹화의 정보를 기억 장치(204)로부터 취득할 수 있다. 또한, 관리 장치(12)는, 그룹화의 정보를 외부의 정보 처리 장치로부터 통신 장치(207)를 통해 취득해도 된다. 또한, 센서, 제어 유닛에 관한 그룹화의 방법에 대해서는 후술한다.

[0066] S504에 있어서, 판정부(214)는, 취득된 그룹마다의 이상도에 기초하여, 그룹마다 이상을 판정한다. 즉, 관리 장치(12)는, 그룹의 이상도가 미리 정해진 허용 범위에 없는 경우에, 그 그룹에 속하는 센서, 제어 유닛에 이상이 발생하고 있다고 판정한다.

[0067] 다음으로 S503에 있어서, 관리 장치(12)가 취득하는 그룹화의 정보에 대해, 각 실시예에서 상세하게 설명한다.

[0068] (실시예 1)

- [0069] 실시예 1에서는, 센서 및 제어 유닛이 존재하는 블록마다 그룹화하는 예이다. 도 6은 본 실시예에서의 그룹화의 예를 나타내는 도면이다. 도 6의 (a)에 있어서, 그룹 1-1에는, 도 4에 있어서의 제1 블록(40)에 포함되는 센서(401T), 센서(402T), 제어 유닛(401C) 및 제어 유닛(402C)이 속한다. 또한, 그룹 1-2에는, 도 4에 있어서의 제2 블록(41)에 포함되는 센서(411T, 412T1~415T1, 412T2~415T2), 제어 유닛(411C~415C)이 속한다.
- [0070] 또한, 도 6의 (b)와 같이 센서만으로 그룹화해도 된다. 도 6의 (b)에 있어서, 그룹 1-3에는, 도 4에 있어서의 제1 블록(40)에 포함되는 센서(401T), 센서(402T)가 속한다. 또한, 그룹 1-4에는, 도 4에 있어서의 제2 블록(41)에 포함되는 센서(411T, 412T1~415T1, 412T2~415T2)가 속한다.
- [0071] 또한, 도 6의 (c)와 같이 제어 유닛만으로 그룹화해도 된다. 도 6의 (c)에 있어서, 그룹 1-5에는, 도 4에 있어서의 제1 블록(40)에 포함되는 제어 유닛(401C) 및 제어 유닛(402C)이 속한다. 또한, 그룹 1-6에는, 도 4에 있어서의 제2 블록(41)에 포함되는 제어 유닛(411C~415C)이 속한다.
- [0072] 또한, 도 6의 (a)~(c)의 그룹화를 임의로 조합시켜도 된다. 예를 들면, 도 6의 (a)에 있어서의 그룹 1-1과, 도 6의 (b)에 있어서의 그룹 1-4를 조합시켜도 된다.
- [0073] 이러한 그룹화에 의해, 관리 장치(12)는, 제1 블록(40)에 있는 온도조절 유닛, 및 제2 블록(41)에 있는 온도조절 유닛 중 어느 것에 이상이 발생하고 있는지를 판정할 수 있다.
- [0074] (실시예 2)
- [0075] 실시예 2에서는, 온도조절 유닛의 센서, 제어 유닛마다 그룹화하는 예이다. 도 7은 본 실시예에서의 그룹화의 예를 나타내는 도면이다. 예를 들면, 그룹 2-1에는, 도 4에 있어서의 온도조절 유닛(401)의 센서(401T), 및 제어 유닛(401C)이 속한다. 또한, 예를 들면, 그룹 2-4에는, 온도조절 유닛(412)의 센서(412T1), 및 제어 유닛(412C)이 속한다. 또한, 그룹 2-4에는 대상 유닛(416)의 센서(412T2)가 속해도 된다. 또한, 마찬가지로, 그룹 2-5~2-7에는, 각각 대상 유닛(417~419)의 센서(413T2~415T2)가 속해도 된다.
- [0076] 또한, 실시예 1과 마찬가지로, 센서만, 제어 유닛만, 센서 및 제어 유닛의 어느 것의 조합으로 그룹화해도 된다.
- [0077] 이러한 그룹화에 의해, 관리 장치(12)는, 복수 개 있는 온도조절 유닛 중 어느 것에 이상이 발생하고 있는지를 판정할 수 있다.
- [0078] (실시예 3)
- [0079] 실시예 3에서는, 제어에 관한 정보가 전달되는 범위를 나타내는 그룹(이하, 제어 그룹이라고 함)마다 그룹화하는 예이다. 도 8은 본 실시예에서의 그룹화의 예를 나타내는 도면이다. 예를 들면, 그룹 3-1에는, 도 4에 있어서의 온도조절 유닛(401)의 센서(401T), 및 제어 유닛(401C)이 속한다. 즉, 센서(401T)의 출력값의 정보가 제어 유닛(401C)에 전달되어 제어 데이터가 결정되기 때문에, 센서(401T)와 제어 유닛(401C)은 동일한 제어 그룹에 속한다. 또한, 예를 들면, 그룹 3-5에는, 센서(411T, 414T1, 414T2), 제어 유닛(411C, 및 414C)이 속한다. 즉, 센서(414T1, 414T2)의 출력값의 정보가 제어 유닛(414C)에 전달되어 제어 데이터가 결정된다. 또한, 센서(411T)의 출력값의 정보와 제어 유닛(414C)의 제어 데이터의 정보가 제어 유닛(411C)에 전달되어 제어 데이터가 결정된다. 또한, 도 8에 있어서 그룹 3-5와 3-6은 다른 제어 그룹으로 하였지만, 제어 유닛(411C)에는 제어 유닛(414C 및 415C)의 제어 데이터의 정보가 전달되므로, 그룹 3-5와 3-6을 동일한 제어 그룹으로 해도 된다.
- [0080] 또한, 실시예 1과 마찬가지로, 센서만, 제어 유닛만, 센서 및 제어 유닛의 어느 것의 조합으로 그룹화해도 된다.
- [0081] 이러한 그룹화에 의해, 관리 장치(12)는, 제어 그룹 중 어느 것에 속하는 온도조절 유닛에 이상이 발생하고 있는지를 판정할 수 있다.
- [0082] (실시예 4)
- [0083] 실시예 4에서는, 냉매가 순환하는 배관마다 그룹화하는 예이다. 도 9는 본 실시예에서의 그룹화의 예를 나타내는 도면이다. 도 9의 (a)의 예에서는, 그룹 4-1, 4-2는, 냉매가 순환하는 방향에 있어서 온도조절 유닛(402)의 하류에서 분기되어 있는 배관에 배치되어 있는 온도조절 유닛의 센서 및 제어 유닛이 속한다. 또한, 그룹 4-3, 4-4는, 냉매가 순환하는 방향에 있어서 온도조절 유닛(411)의 하류에서 분기되어 있는 배관에 배치되어 있는 온도조절 유닛의 센서 및 제어 유닛이 속한다. 그룹 4-1에는, 도 4에 있어서의 온도조절 유닛(402, 412), 및 대

상 유닛(416)이 배치되어 있는 배관에 있는 센서 및 제어 유닛이 속한다. 구체적으로는, 센서(402T, 412T1, 412T2), 제어 유닛(402C, 및 412C)이 속한다. 또한, 그룹 4-3에는, 도 4에 있어서의 온도조절 유닛(411, 414), 및 대상 유닛(418)이 배치되어 있는 배관에 있는 센서 및 제어 유닛이 속한다. 구체적으로는, 센서(411T, 414T1, 414T2), 제어 유닛(411C, 및 414C)이 속한다. 또한, 그룹 4-4에는, 도 4에 있어서의 온도조절 유닛(411, 415), 및 대상 유닛(419)이 배치되어 있는 배관에 있는 센서 및 제어 유닛이 속한다. 구체적으로는, 센서(411T, 415T1, 415T2), 제어 유닛(411C, 및 415C)이 속한다.

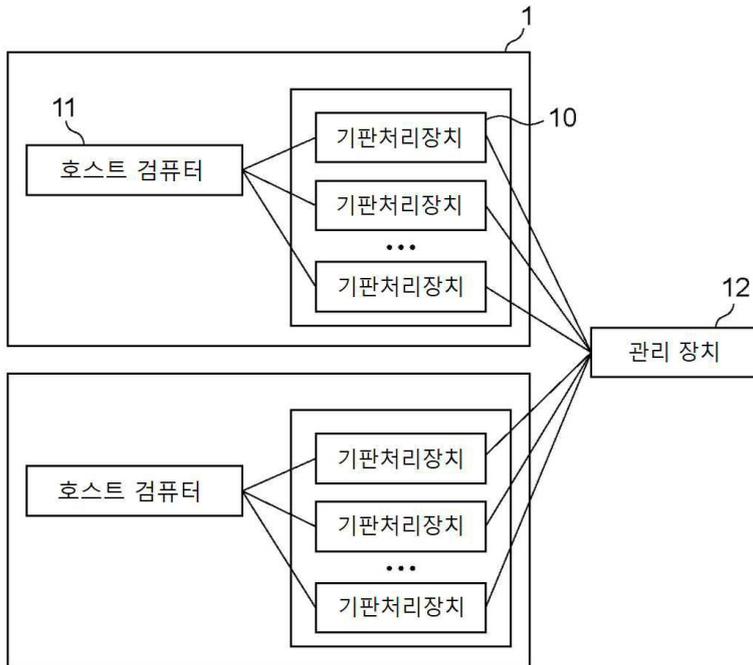
- [0084] 또한, 도 9의 (b)의 예에서는, 그룹 4-5에는, 온도조절 유닛(402)의 센서(402T) 및 제어 유닛(402C)이 속한다. 또한, 그룹 4-5에는, 온도조절 유닛(402)에 대해 냉매가 순환하는 방향에 있어서 하류의 배관 상의 위치에 배치되어 있는 온도조절 유닛의 센서 및 제어 유닛이 속한다. 또한, 그룹 4-6에는, 온도조절 유닛(411)의 센서(411T) 및 제어 유닛(411C)이 속한다. 또한, 그룹 4-6에는, 온도조절 유닛(411)에 대해 냉매가 흐르는 배관에 있어서 하류에 배치되어 있는 온도조절 유닛의 센서 및 제어 유닛이 속한다.
- [0085] 또한, 본 실시예에서는, 냉매가 순환하는 방향에 있어서 하류의 배관 상의 위치에 배치되어 있는 온도조절 유닛의 센서 및 제어 유닛의 모두를 그룹에 속하도록 그룹화하였지만, 일부 센서 및 제어 유닛만을 대상으로 해도 된다. 예를 들면, 센서(412T1) 및 센서(412T2)는 동일한 배관 상에 인접하고 있기 때문에, 센서(412T1) 및 센서(412T2) 중 어느 하나는 삭제해도 된다.
- [0086] 또한, 실시예 1과 마찬가지로, 센서만, 제어 유닛만, 센서 및 제어 유닛의 어느 것의 조합으로 그룹화해도 된다.
- [0087] 이러한 그룹화에 의해, 관리 장치(12)는, 냉매가 흐르는 배관에 있어서 분기된 배관 중 어느 것에 배치되어 있는 온도조절 유닛에 이상이 발생하고 있는지를 판정할 수 있다.
- [0088] 이상으로부터, 본 실시형태에 따른 관리 장치에 있어서, 그룹마다의 이상도를 산출하고, 이상이 발생하고 있는 그룹의 센서, 또는 제어 유닛을 특정할 수 있으므로, 온도조절 시스템의 이상을 검출하기에 유리하다.
- [0089] <제2 실시형태>
- [0090] 다음으로, 제2 실시형태에 따른 관리 장치(12)에 대해 설명한다. 한편, 여기서 언급하지 않는 사항은, 제1 실시형태를 따를 수 있다.
- [0091] 본 실시형태에 있어서의 관리 장치(12)는, 그룹화된 센서의 출력값, 제어 유닛의 제어 데이터에 기초하여 모델을 그룹마다 생성하고, 각각의 그룹에 속하는 모델을 사용하여 산출된 평가값에 기초하여, 그룹마다의 이상도를 산출한다.
- [0092] 도 10은 본 실시형태에 있어서의 온도조절 시스템의 이상을 검출하는 방법을 나타내는 플로우차트이다. S1001에 있어서, 취득부(211)는 그룹마다 센서의 출력값, 제어 유닛의 제어 데이터에 관한 정보를 취득하고, 생성부(212)는 취득한 출력값, 제어 데이터에 관한 정보에 기초하여 센서의 출력값 등의 관계를 나타내는 모델을 그룹마다 생성한다. 여기서, 취득하는 모델은, 온도조절 시스템(301)에 있어서, 센서, 제어 유닛에 관하여 그룹화된, 센서의 출력값, 제어 유닛의 제어 데이터를 사용하여 생성된 모델이라고 할 수 있다. 또한, 그룹화의 예에 대해서는, 제1 실시형태에 있어서의 실시예 1 내지 실시예 4와 마찬가지로 할 수 있다. 또한, 그룹화의 정보는 미리 기억 장치(204)에 기억되고, 취득부(211)는 그룹화의 정보를 기억 장치(204)로부터 취득할 수 있다. 또한, 취득부(211)는 그룹화의 정보를 외부의 정보 처리 장치로부터 통신 장치(207)를 통해 취득해도 된다.
- [0093] S1002에 있어서, 취득부(211)는 온도조절 시스템(301)에 있어서의 센서의 출력값, 제어 유닛의 제어 데이터에 관한 정보를 취득한다. 그리고, 산출부(213)는 출력값, 제어 데이터에 관한 정보로 산출한 그룹마다의 모델을 사용하여, 그룹마다의 센서 출력값, 및 제어 유닛의 제어 데이터에 관한 평가값을 산출한다.
- [0094] S1003에 있어서, 산출부(213)는, 그룹마다의 모델을 사용하여 산출된 평가값에 기초하여, 그룹마다의 이상도를 산출한다. 그룹마다의 이상도는, 그룹에 속하는 모델로부터 취득된 평가값을 합계한 값, 또는 평균한 값 등의 통계 처리를 한 값으로 할 수 있다.
- [0095] S1004에 있어서, 판정부(214)는, 취득된 그룹마다의 이상도에 기초하여, 그룹마다 이상을 판정한다. 즉, 관리 장치(12)는, 그룹의 이상도가 미리 정해진 허용 범위에 없는 경우에, 그 그룹에 속하는 센서, 제어 유닛에 이상이 발생하고 있다고 판정한다.
- [0096] 이상으로부터, 본 실시형태에 따른 관리 장치에 있어서, 그룹마다의 이상도를 산출하고, 이상이 발생하고 있는

그룹의 센서, 또는 제어 유닛을 특정할 수 있으므로, 온도조절 시스템의 이상을 검출하기에 유리하다.

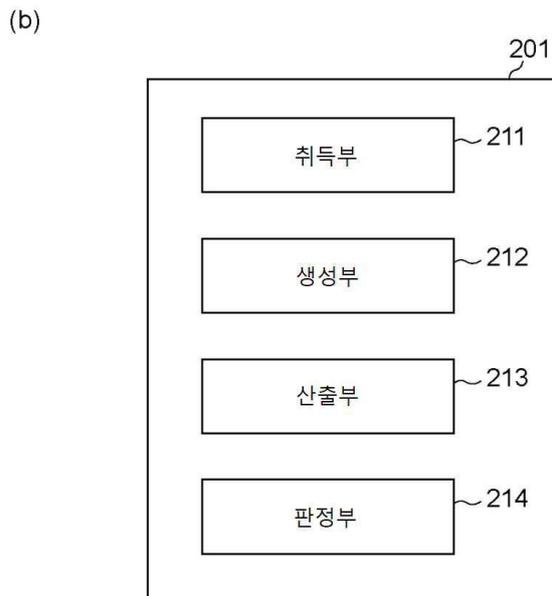
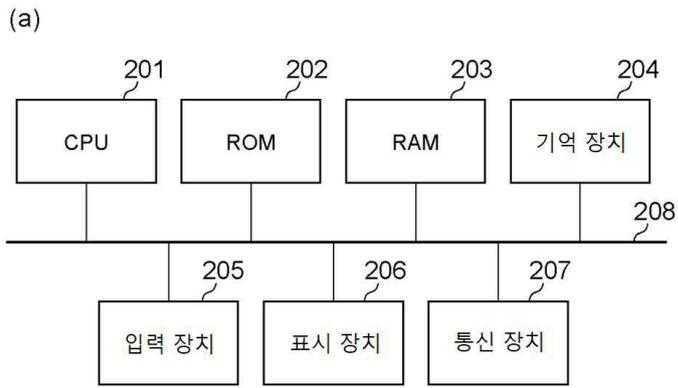
- [0097] (물품의 제조 방법)
- [0098] 물품으로서, 예를 들면, 디바이스(반도체 디바이스, 자기 기억 매체, 액정 표시 소자 등), 컬러 필터, 또는 하드 디스크 등의 제조 방법에 대해 설명한다. 이러한 제조 방법은, 리소그래피 장치(예를 들면, 노광 장치, 임프린트 장치, 묘화장치 등)를 사용하여 패턴을 기판(웨이퍼, 유리 플레이트, 필름 형성 기판 등)에 형성하는 공정을 포함한다. 이러한 제조 방법은, 패턴을 형성된 기판을 처리하는 공정을 더 포함한다. 해당 처리 단계는, 해당 패턴의 잔막을 제거하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 해당 패턴을 마스크로 하여 기판을 에칭하는 단계 등의 이미 알려진 다른 단계를 포함할 수 있다. 본 실시형태에 있어서의 물품의 제조 방법은, 종래에 비해, 물품의 성능, 품질, 생산성 및 생산 비용의 적어도 하나에 있어서 유리하다.
- [0099] 이상, 본 발명의 바람직한 실시형태에 대해 설명하였지만, 본 발명은 이들 실시형태에 한정되지 않는다는 것은 말할 필요도 없고, 그 요지의 범위 내에서 다양한 변형 및 변경이 가능하다.
- [0100] 또한, 실시예 1 내지 실시예 4는, 단독으로 실시할 뿐만 아니라, 실시예 1 내지 실시예 4 중 어느 것의 조합으로 실시할 수 있다.
- [0101] 본 발명에 의하면, 복수의 센서와 복수의 제어 유닛을 구비하는 제어 시스템의 이상을 검출하기에 유리한 기술이 제공된다.
- [0102] 다른 실시형태
- [0103] 본 발명의 실시형태(들)는 또한, 전술한 실시형태(들) 중 하나 이상의 실시형태의 기능을 행하기 위해 기억 매체(이는 또한, 더욱 완전하게는 '비일시적인 컴퓨터 판독가능 기억 매체'라고 지칭될 수도 있음)에 기록된 컴퓨터 실행가능한 명령어(예컨대, 하나 이상의 프로그램)를 판독하여 실행하고/하거나, 전술한 실시형태(들) 중 하나 이상의 실시형태의 기능을 행하기 위한 하나 이상의 회로(예컨대, 주문형 집적 회로(ASIC))를 포함하는 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 의해, 그리고 예를 들면, 전술한 실시형태(들) 중 하나 이상의 실시형태의 기능을 행하기 위해 기억 매체로부터 컴퓨터 실행가능한 명령어를 판독하여 실행하고/하거나, 전술한 실시형태(들) 중 하나 이상의 실시형태의 기능을 행하기 위한 하나 이상의 회로를 제어함으로써, 상기 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 의해 행해지는 방법에 의해 실현될 수 있다. 컴퓨터는 하나 이상의 프로세서(예컨대, 중앙연산처리장치(CPU), 마이크로프로세서 유닛(MPU))를 포함할 수도 있고, 컴퓨터 실행가능한 명령어를 판독하여 실행하기 위한 별개의 컴퓨터 또는 별개의 프로세서의 네트워크를 포함할 수 있다. 컴퓨터 실행가능한 명령어는, 예를 들면, 네트워크 또는 기억 매체로부터, 컴퓨터로 제공될 수도 있다. 기억 매체는, 예를 들면, 하드 디스크, RAM(random-access memory), ROM(read only memory), 분산 컴퓨팅 시스템의 저장소, 광 디스크(예컨대, CD(compact disc), DVD(digital versatile disc), 또는 블루레이 디스크(BD)TM), 플래시 메모리 디바이스, 메모리 카드 등 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.
- [0104] 예시적인 실시형태를 참조하여 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 개시된 예시적인 실시형태로 한정되지 않는다는 것을 이해해야 한다. 하기의 청구범위의 범주는 그러한 모든 변형예와 등가의 구성 및 기능을 포괄하도록 하는 가장 넓은 해석에 부합되어야 한다.
- [0105] 본 출원은 2020년 4월 13일자로 출원된 일본특허출원 제2020-071692호의 이익을 주장하며, 이는 그 전체가 본 명세서에 참고로 통합되어 있다.

도면

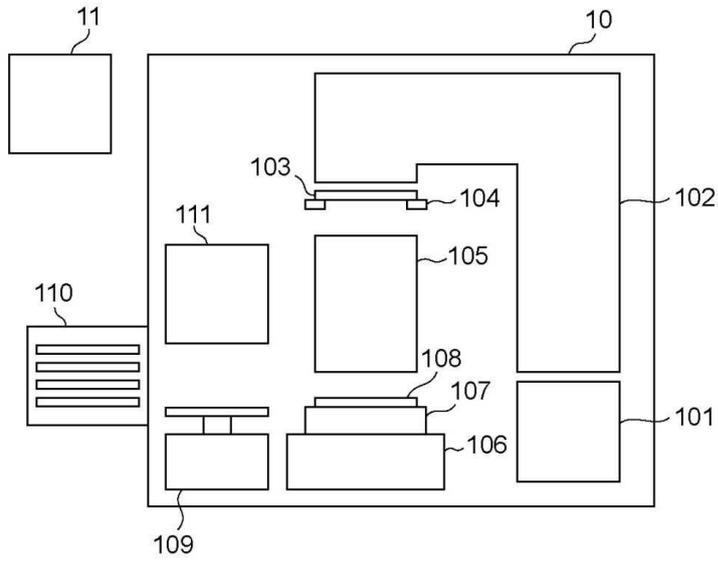
도면1



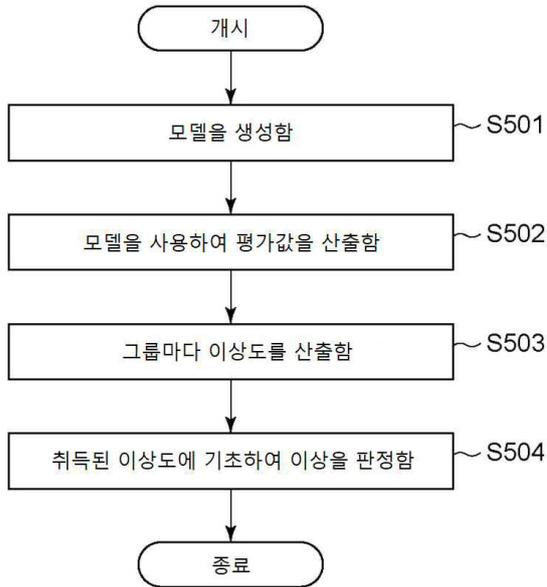
도면2



도면3



도면5



도면6

(a)

그룹명	센서/제어 유닛
그룹 1-1	센서 401T, 402T, 제어 유닛 401C, 402C
그룹 1-2	센서 411T, 412T1~415T1, 412T2~415T2, 제어 유닛 411C~415C

(b)

그룹명	센서/제어 유닛
그룹 1-3	센서 401T, 402T
그룹 1-4	센서 411T, 412T1~415T1, 412T2~415T2

(c)

그룹명	센서/제어 유닛
그룹 1-5	제어 유닛 401C, 402C
그룹 1-6	제어 유닛 411C~415C

도면7

그룹명	센서/제어 유닛
그룹 2-1	센서 401T, 제어 유닛 401C
그룹 2-2	센서 402T, 제어 유닛 402C
그룹 2-3	센서 411T, 제어 유닛 411C
그룹 2-4	센서 412T1, 제어 유닛 412C
그룹 2-5	센서 413T1, 제어 유닛 413C
그룹 2-6	센서 414T1, 제어 유닛 414C
그룹 2-7	센서 415T1, 제어 유닛 415C

도면8

그룹명	센서/제어 유닛
그룹 3-1	센서 401T, 제어 유닛 401C
그룹 3-2	센서 402T, 제어 유닛 402C
그룹 3-3	센서 412T1, 412T2, 제어 유닛 412C
그룹 3-4	센서 413T1, 413T2, 제어 유닛 413C
그룹 3-5	센서 411T, 414T1, 414T2, 제어 유닛 411C, 414C
그룹 3-6	센서 411T, 415T1, 415T2, 제어 유닛 411C, 415C

도면9

(a)

그룹명	센서/제어 유닛
그룹 4-1	센서 402T, 412T1, 412T2, 제어 유닛 402C, 412C
그룹 4-2	센서 402T, 413T1, 413T2, 제어 유닛 402C, 413C
그룹 4-3	센서 411T, 414T1, 414T2, 제어 유닛 411C, 414C
그룹 4-4	센서 411T, 415T1, 415T2, 제어 유닛 411C, 415C

(b)

그룹명	센서/제어 유닛
그룹 4-5	센서 402T, 411T, 412T1~415T1, 412T2~415T2, 제어 유닛 402C, 411C~415C
그룹 4-6	센서 411T, 414T1, 415T1, 414T2, 415T2 제어 유닛 411C, 414C, 415C

도면10

