



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2007-0103740  
(43) 공개일자 2007년10월24일

- |   |  |
|---|--|
| <p>(51) Int. Cl.<br/><i>H05K 13/04</i>(2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2007-7016630</p> <p>(22) 출원일자 2007년07월20일<br/>심사청구일자 없음<br/>번역문제출일자 2007년07월20일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/302586<br/>국제출원일자 2006년02월08일</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2006/088032<br/>국제공개일자 2006년08월24일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>JP-P-2005-00041351 2005년02월17일 일본(JP)<br/>(뒷면에 계속)</p> | <p>(71) 출원인<br/>마쯔시다덴기산교 가부시키키가이샤<br/>일본국 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006반지</p> <p>(72) 발명자<br/>히라이 와타루<br/>일본국 오사카후 가도마시 마츠바초 2-7 파나소닉 팩토리솔루션즈 가부시키키가이샤 내<br/>마에니시 야스히로<br/>일본국 오사카후 가도마시 마츠바초 2-7 파나소닉 팩토리솔루션즈 가부시키키가이샤 내<br/>(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인<br/>한양특허법인</p> |
|---|--|

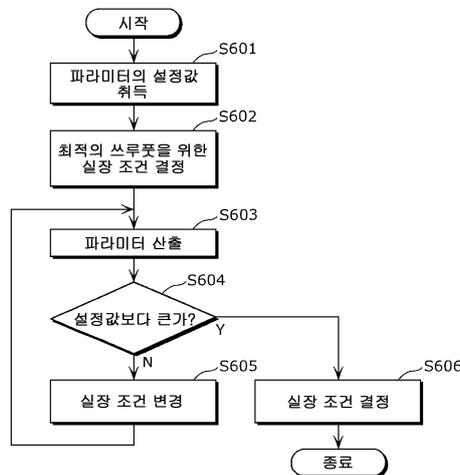
전체 청구항 수 : 총 33 항

**(54) 실장 조건 결정 방법, 실장 조건 결정 장치 및 실장기**

**(57) 요약**

본 발명에 따르면, 실장 조건은 소비 전력에 대한 파라미터의 설정값에 근접하게 되도록 결정된다. 본 발명은, 설비의 일부가 기관에 부품을 실장하는 실장 조건 결정 방법을 제공한다. 이 방법은, 상기 부품을 실장하기 위하여 필요한 소비 전력에 관한 파라미터의 설정값을 취득하는 단계; 현재의 실장 조건에 기초하여 파라미터의 실제값을 취득하는 단계; 및 상기 설정값과 상기 실제값을 비교한 결과에 기초하여 새로운 실장 조건을 결정하는 단계를 포함한다.

**대표도** - 도6



(72) 발명자

**구라타 히로아키**

일본국 오사카후 가도마시 마츠바쵸 2-7 파나소닉  
팩토리솔루션즈 가부시키키가이샤 내

**고니시 치카시**

일본국 오사카후 가도마시 마츠바쵸 2-7 파나소닉  
팩토리솔루션즈 가부시키키가이샤 내

**나카하라 가즈히코**

일본국 오사카후 가도마시 마츠바쵸 2-7 파나소닉  
팩토리솔루션즈 가부시키키가이샤 내

**후지타 마사카츠**

일본국 오사카후 가도마시 마츠바쵸 2-7 파나소닉  
팩토리솔루션즈 가부시키키가이샤 내

**야마자키 다쿠야**

일본국 오사카후 가도마시 마츠바쵸 2-7 파나소닉  
팩토리솔루션즈 가부시키키가이샤 내

**요코이 다카아키**

일본국 오사카후 가도마시 마츠바쵸 2-7 파나소닉  
팩토리솔루션즈 가부시키키가이샤 내

(30) 우선권주장

JP-P-2005-00043015 2005년02월18일 일본(JP)

JP-P-2005-00092936 2005년03월28일 일본(JP)

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

설비의 일부가 기관에 부품을 실장하는 실장 조건 결정 방법으로서,  
 상기 부품을 실장하기 위하여 필요한 소비 전력에 관한 파라미터의 설정값을 취득하는 단계;  
 현재의 실장 조건에 기초하여 파라미터의 실제값을 취득하는 단계; 및  
 상기 설정값과 상기 실제값을 비교한 결과에 기초하여 새로운 실장 조건을 결정하는 단계를 포함하는, 실장 조건 결정 방법.

### 청구항 2

컴퓨터 판독 가능 매체에 구현되며, 설비의 일부가 기관에 부품을 실장하는 실장 조건을 결정하기 위하여 컴퓨터에 의해 실행되는 컴퓨터 프로그램으로서,  
 상기 부품을 실장하기 위하여 필요한 소비 전력에 관한 파라미터의 설정값을 취득하는 단계;  
 현재의 실장 조건에 기초하여 파라미터의 실제값을 취득하는 단계; 및  
 상기 설정값과 상기 실제값을 비교한 결과에 기초하여 새로운 실장 조건을 결정하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 프로그램.

### 청구항 3

설비의 일부가 기관에 부품을 실장하는 실장 조건을 결정하는 장치로서,  
 상기 부품을 실장하기 위하여 필요한 소비 전력에 관한 파라미터의 설정값을 취득하는 설정값 취득부;  
 현재의 실장 조건에 기초하여 파라미터의 실제값을 취득하는 실제값 취득부; 및  
 상기 설정값과 상기 실제값을 비교한 결과에 기초하여 새로운 실장 조건을 결정하는 실장 조건 결정부를 포함하는, 실장 조건 결정 장치.

### 청구항 4

부품을 기관에 실장하는 실장기로서,  
 상기 부품을 실장하기 위하여 필요한 소비 전력에 관한 파라미터의 설정값을 취득하는 설정값 취득부;  
 현재의 실장 조건에 기초하여 파라미터의 실제값을 취득하는 실제값 취득부;  
 상기 설정값과 상기 실제값을 비교한 결과에 기초하여 새로운 실장 조건을 결정하는 실장 조건 결정부; 및  
 새로 취득한 실장 조건하에서 상기 부품을 상기 기관에 실장하는 실장 제어부를 포함하는, 실장기.

### 청구항 5

청구항 1에 있어서,  
 소비 전력에 관한 상기 파라미터는 실장 기관을 생산하는데 필요한 생산 시간이며,  
 상기 설정값 취득 단계에서, 실장 기관을 생산하는데 허용된 목표 생산 시간이 취득되고,  
 상기 실제값 취득 단계에서, 현재 실장 조건 하에서 실장 기관을 생산하는데 필요한 실제 생산 시간이 취득되며,  
 상기 결정 단계에서, 취득된 실제 생산 시간이 상기 목표 생산 시간을 넘지 않도록 새로운 실장 조건이 결정되는, 실장 조건 결정 방법.

### 청구항 6

청구항 5에 있어서,

실장되는 부품에 대응하는 실장 가속도의 정보를 취득하는 단계; 및  
 실장 가속도를 소정 정도 낮추는 단계를 더 포함하며,  
 상기 실제값 취득 단계에서, 현재 실장 조건으로서의 낮춰진 실장 가속도에 기초하여 실제 생산 시간이 산출되며,  
 상기 결정 단계에서, 상기 낮춰진 실장 가속도는 실제 생산 시간이 목표 생산 시간을 넘지 않도록 결정되는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 7**

청구항 6에 있어서,  
 실장 가속도를 점진적으로 설정하는 점진 실장 가속도 정보를 취득하는 단계를 더 포함하며,  
 상기 낮추는 단계에서, 상기 실장 가속도는 점진 실장 가속도 정보에 기초하여 점진적으로 낮아지는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 8**

청구항 5에 있어서,  
 실장되는 부품에 대응하는 실장 가속도의 정보를 취득하는 단계; 및  
 상기 실장 가속도를 소정 정도 낮추는 단계를 더 포함하며,  
 상기 실제값의 취득 단계에서, 실제 생산 시간은 현재의 실장 조건인 낮춰진 실장 가속도 및 실장 순서에 기초하여 산출되며,  
 상기 결정 단계에서, 실제 생산 시간이 목표 생산 시간을 넘지 않도록 상기 낮춰진 실장 가속도가 결정된 후, 상기 실장 순서는 상기 실제 생산 시간이 목표 생산 시간을 넘지 않도록 결정되는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 9**

청구항 3에 있어서,  
 소비 전력에 관한 상기 파라미터는 실장 기판을 생산하기 위해 필요한 생산 시간이며,  
 상기 설정값 취득부는 상기 실장 기판을 생산하는데 허용된 목표 생산 시간을 취득하며,  
 상기 실제값 취득부는 상기 현재 실장 조건 하에서 상기 실장 기판을 생산하는데 필요한 실제 생산 시간을 취득하며,  
 상기 실장 조건 결정부는 상기 취득된 실제 생산 시간이 상기 목표 생산 시간을 넘지 않도록 새로운 실장 조건을 결정하는, 실장 조건 결정 장치.

**청구항 10**

청구항 4에 있어서,  
 소비 전력에 관한 상기 파라미터는 실장 기판을 생산하는데 필요한 생산 시간이며,  
 상기 설정값 취득부는 상기 실장 기판을 생산하는데 허용된 목표 생산 시간을 취득하며,  
 상기 실제값 취득부는 상기 현재 실장 조건 하에서 상기 실장 기판을 생산하는데 필요한 실제 생산 시간을 취득하며,  
 상기 실장 조건 결정부는 상기 취득된 실제 생산 시간이 상기 목표 생산 시간을 넘지 않도록 새로운 실장 조건을 결정하는, 실장기.

**청구항 11**

청구항 1에 있어서,

소비 전력에 관한 상기 파라미터는 상기 실장 기판을 생산하는데 필요한 생산 시간이며,  
 상기 설정값의 취득 단계에서, 상기 실장 기판을 생산하는데 허용된 목표 생산 시간이 취득되며,  
 상기 실제값 취득 단계에서, 상기 실장 기판을 생산하는데 필요한 실제 생산 시간은 상기 현재 실장 조건인 사용될 빔의 수에 기초하여 취득되며,  
 상기 결정 단계에서, 상기 사용될 빔의 수는 상기 취득된 실제 생산 시간이 상기 목표 생산 시간을 넘지 않도록 결정되는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 12**

청구항 11에 있어서,  
 전체 빔이 사용될 때의 실장 조건을 결정하는 단계; 및  
 최고속 실장 조건 하에서 최고속 생산 시간을 산출하는 단계를 더 포함하며,  
 사용될 빔의 수를 취득하는 상기 단계에서, 사용될 빔의 수는 목표 생산 시간 및 최고속 생산 시간에 기초하여 취득되는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 13**

청구항 11에 있어서,  
 선택된 사용될 빔의 수의 정보를 수신하는 단계; 및  
 상기 수신된 선택된 빔의 수의 정보로부터 사용될 빔의 수를 취득하는 단계를 더 포함하는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 14**

청구항 11에 있어서,  
 상기 결정 단계에서, 상기 새로운 실장 조건은 상기 기관 이송 방향에 평행한 일 행 내에 배열된 빔이 상기 방향에 평행한 다른 행내에 배열된 빔 이전에 사용된다는 추가 조건이 추가되도록 결정되는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 15**

청구항 11에 있어서,  
 사용되지 않을 빔에 공급되는 전력을 차단하는 단계를 더 포함하는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 16**

청구항 11에 있어서,  
 사용되지 않을 빔을 갖는 설비 내의 스테이지에 공급되는 전력을 차단하는 단계를 더 포함하는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 17**

청구항 1에 있어서,  
 소비 전력에 관한 상기 파라미터는 설비를 포함하는 실장 라인에 의해 실장 기판을 생산하는데 필요한 총 생산 시간이며,  
 상기 설정값을 취득하는 단계에서, 상기 실장 라인에 의해 상기 실장 기판을 생산하도록 허용되는 목표 생산 시간이 취득되고,  
 상기 실제값을 취득하는 단계에서, 상기 실장 기판을 생산하는데 필요한 총 실제 생산 시간은 현재 실장 조건으로서 상기 실장 라인내에서 사용될 설비의 수에 기초하여 취득되며,  
 상기 결정 단계에서, 사용될 설비의 수는 상기 취득된 실제 생산 시간이 상기 목표 생산 시간을 넘지 않도록 결

정되는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 18**

청구항 1에 있어서,

소비 전력에 관한 상기 파라미터는 상기 실장 기판을 생산하는데 필요한 생산 시간이며,

상기 방법은:

실장될 모든 부품이 실장된 경우에 실장이 완료됨을 검출하는 단계; 및

상기 검출된 실장 완료 이후의 다음 실장을 대기하는데 필요한 생산 대기 시간이 설정값을 넘을 경우에 빔에 공급되는 전력을 차단하는 단계를 더 포함하는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 19**

청구항 3에 있어서,

소비 전력에 관한 상기 파라미터는 실장 기판을 생산하는데 필요한 생산 시간이며,

상기 설정값 취득부는 상기 실장 기판을 생산하는데 허용된 목표 생산 시간을 취득하며,

상기 실제값 취득부는 현재 실장 조건으로서 사용될 빔의 수에 기초하여 상기 실장 기판을 생산하는데 필요한 실제 생산 시간을 취득하며,

상기 실장 조건 결정부는 상기 취득된 실제 생산 시간이 상기 목표 생산 시간을 넘지 않도록 사용될 빔의 수를 결정하는, 실장 조건 결정 장치.

**청구항 20**

청구항 4에 있어서,

소비 전력에 관한 상기 파라미터는 실장 기판을 생산하는데 필요한 생산 시간이며,

상기 설정값 취득부는 상기 실장 기판을 생산하는데 허용된 목표 생산 시간을 취득하며,

상기 실제값 취득부는 상기 현재 실장 조건으로서 사용될 빔의 수에 기초하여 상기 실장 기판을 생산하는데 필요한 실제 생산 시간을 취득하며,

상기 실장 조건 결정부는 상기 취득된 실제 생산 시간이 상기 목표 생산 시간을 넘지 않도록 사용될 빔의 수를 결정하는, 실장기.

**청구항 21**

청구항 1에 있어서,

소비 전력에 관한 상기 파라미터는 사용 전력량이며,

상기 설정값 취득 단계에서, 소정 기간 내에 상기 설비에 의해 사용되도록 허용된 전력 설정량이 취득되며,

상기 실제값 취득 단계에서, 소정 기간의 시작부터 현재 시간까지 상기 설비에 의해 사용된 전력량을 측정함에 의해 전력 사용량이 취득되며,

상기 방법은

취득된 전력 설정량 및 측정된 전력 사용량을 디스플레이하는 단계를 더 포함하는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 22**

청구항 21에 있어서,

전력 설정량에 대한 전력 사용량의 비율이 설정값을 초과하는지를 검사하는 단계; 및

상기 비율이 상기 설정값을 초과한다고 상기 검사가 이루어지면, 전력 사용량이 전력 설정량에 근접해지는 것을 통지하기 위해 경고하는 단계를 더 포함하는 실장 조건 결정 방법.

**청구항 23**

청구항 21에 있어서,

전력 설정량에 대한 전력 사용량의 비율이 설정값을 초과하는지를 검사하는 단계; 및

상기 비율이 상기 설정값을 초과한다고 상기 검사가 이루어진 후, 설비에 공급되는 단위 시간당 상용전력량을 감소시키는 단계를 더 포함하는 실장 조건 결정 방법.

**청구항 24**

청구항 23에 있어서,

상기 감소 단계에서, 상기 부품을 상기 기판에 실장하기 위한 설비에 의해 실행되는 동작이 정지되는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 25**

청구항 23에 있어서,

상기 감소 단계에서, 상기 상용전력이 중지되어 상기 설비에 공급되지 않고, 대신에 자가 발전 전력이 상기 설비에 공급되는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 26**

청구항 23에 있어서,

상기 감소 단계에서, 상기 설비는 전력에 의해 움직이는 소자를 갖고, 상기 소자의 움직임 동안에 가속도가 동일한 정도 낮춰지는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 27**

청구항 23에 있어서,

상기 설비에 포함되어 있고, 전력에 의해 움직이는 소자들의 각각의 움직임중에서 움직임을 선택하는 단계로서, 상기 선택된 움직임은 상기 움직임 동안 가속도가 낮춰지면 감소될 수 있는 전력량을 사용하고, 상기 감소 전력량은 소정값보다 큰, 움직임을 선택하는 단계를 더 포함하고,

상기 감소 단계에서, 상기 선택된 움직임 동안의 가속도가 낮춰지는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 28**

청구항 23에 있어서,

상기 감소 단계에서, 상기 설비에 포함되어 있고, 전력에 의해 움직이는 소자들중 하나가 정지되는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 29**

청구항 21에 있어서,

사용된 전력의 단위량당 전력 효율을 취득하는 단계; 및

전력 사용량과 취득된 전력 효율에 기초하여, 상기 실제값 취득 단계에서 측정된 전력 사용량에 대한 전력 요금을 계산하는 단계를 더 포함하고,

상기 표시 단계에서, 상기 전력 사용량 대신에 상기 계산된 전력 요금이 표시되는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 30**

청구항 21에 있어서,

상기 설비로부터 배출되는 이산화탄소의 양을 측정하는 단계; 및

상기 이산화탄소의 측정량을 디스플레이하는 단계를 더 포함하는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 31**

청구항 30에 있어서,

상기 설비로부터 배출이 허용되는 이산화탄소의 설정량을 취득하는 단계; 및

이산화탄소의 설정량에 대한, 상기 설비로부터 배출되는 이산화탄소의 양의 비율이 상기 설정값을 초과할 때, 상기 부품을 상기 기관에 실장하기 위한 설비에 의해 실행되는 동작을 정지시키는 단계를 더 포함하는, 실장 조건 결정 방법.

**청구항 32**

청구항 3에 있어서,

상기 소비 전력에 대한 파라미터는 전력 사용량이고,

상기 설정값 취득부는 소정 기간에 설비에 의해 사용이 허용되는 전력 설정량을 취득하고,

상기 실제값 취득부는 상기 소정 기간의 시작부터 현재 시간까지 설비에 의해 사용된 전력량을 측정함으로써 전력 사용량을 취득하고,

상기 장치는,

상기 취득된 전력 설정량과 상기 측정된 전력 사용량을 디스플레이하는 표시부를 더 포함하는, 실장 조건 결정 장치.

**청구항 33**

청구항 4에 있어서,

상기 소비 전력에 대한 파라미터는 전력 사용량이고,

상기 설정값 취득부는 소정 기간에 설비에 의해 사용이 허용되는 전력 설정량을 취득하고,

상기 실제값 취득부는 상기 소정 기간의 시작부터 현재 시간까지 설비에 의해 사용된 전력량을 측정함으로써 전력 사용량을 취득하고,

상기 장치는,

상기 취득된 전력 설정량과 상기 측정된 전력 사용량을 디스플레이하는 표시부를 더 포함하는, 실장기.

**명세서**

**기술분야**

<1> 본 발명은, 설비의 일부가 전자 부품을 기관에 실장하는 실장 조건 결정 방법에 관한 것이며, 보다 상세하게는 실장 장치가 전자 부품 등을 고속으로 실장 위치에 이동시키는 실장 조건 결정 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 종래에는, 실장 장치(이하, 실장기라 칭함)가 인쇄 회로 기관 또는 다른 기관 상에 전자 부품을 실장하는데 있어 실장에 걸리는 시간인 택트(tact) 시간을 최소화하기 위해, 다시 말하면, 기관 반입으로부터 부품이 실장된 실장 기관의 반출까지의 쓰루풋(throughput)의 향상을 실현하기 위해서 다양한 연구 개발이 진행되고 있다.

<3> 예를 들면, 실장기의 기계적 처리 속도를 개선함에 의해, 짧은 택트 시간을 구현할 수 있다. 보다 상세하게는, 전자 부품이 공급부로부터 고속으로 픽업되어, 고속으로 실장 위치에 이송되고, 고속으로 기관에 탑재되어, 전자 부품을 픽업하여 기관에 실장할 때까지의 택트 시간을 줄일 수 있으므로, 쓰루풋이 개선되도록 하는 것이 가능하다.

<4> 더욱이, 부품을 공급하기 위한 부품 공급기 또는 부품 테이프가 실장되는 순서를 미리 결정함으로써, 부품 실장의 순서를 결정하여, 가능한 쓸모없는 시간이 발생하지 않도록 하여, 쓰루풋 개선이 실현되며, 이는 예를 들면

일본 특개 2002-50900에 개시되어 있다.

- <5> 그러나, 실제 제조시에는, 실장 기관의 생산량(주문량)은 일정하지 않고, 따라서 생산량이 적은 경우, 실장기를 풀가동할 필요는 없다. 그러나, 실장 기관이 종래의 실장기에서 설명한 것처럼 짧은 택트 시간 및 높은 쓰루풋을 이용하여 높은 생산성을 얻도록 생산되는 경우에는, 주문된 생산량은 조기에 완료되어, 실장기 또는 실장 라인이 동작 시간 중임에도 작업을 대기하는 비생산 시간인 소위"아이들 시간(idle time)"을 초래하게 된다.
- <6> 상술한 것처럼 실장기가 중지하고 아이들 시간이 발생하더라도, 실장기를 조작하는 오퍼레이터는 일반적으로 제조 공장 내에 머물러 있어야 하고, 공장 내의 다른 설비는 계속 가동해야 하므로, 실장기 또는 실장 라인의 중지는 실장 기관 생산의 비용 감소에 영향을 주지 못한다.
- <7> 그러므로, 상술한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 소비 전력 감소의 효과를 얻기 위해서 고효율 소자를 이용하며, 본 발명의 목적은 단순히 실장기를 저속으로 동작시키는 것이 아니라, 아이들 시간을 효과적으로 활용하면서 소정 생산 시간 내에 소망의 생산량을 달성함으로써, 실장 기관 생산에 대한 소비 전력을 효율적으로 감소시킴으로써 비용 감소를 실현하는 것이다.

**발명의 상세한 설명**

- <8> 상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 설비의 일부가 기관에 부품을 실장하는 실장 조건을 결정하는 방법을 제공하고, 이 방법은, 상기 부품을 실장하기 위하여 필요한 소비 전력에 관한 파라미터의 설정값을 취득하는 단계; 현재의 실장 조건에 기초하여 파라미터의 실제값을 취득하는 단계; 및 상기 설정값과 상기 실제값을 비교한 결과에 기초하여 새로운 실장 조건을 결정하는 단계를 포함한다.
- <9> 그럼으로써, 소비 전력에 대한 파라미터의 설정값에 근접해지도록 실장 조건을 결정할 수 있음으로써, 소비 전력을 효과적으로 감소시킬 수 있고, 비용 감소의 효과를 가져 온다.
- <10> 또한, 소비 전력에 관한 상기 파라미터는 실장 기관을 생산하는데 필요한 생산 시간인 것이 바람직하며, 상기 설정값 취득 단계에서, 실장 기관을 생산하는데 허용된 목표 생산 시간이 취득되고, 상기 실제값 취득 단계에서, 현재 실장 조건 하에서 실장 기관을 생산하는데 필요한 실제 생산 시간이 취득되며, 상기 결정 단계에서, 취득된 실제 생산 시간이 상기 목표 생산 시간을 넘지 않도록 새로운 실장 조건이 결정된다.
- <11> 그럼으로써, 목표 생산 시간 내에 소정의 생산량을 얻으면서, 실장 기관 생산에 대한 소비 전력을 감소시킬 수 있다.
- <12> 또한, 실장 조건 결정 방법은, 실장되는 부품에 대응하는 실장 가속도의 정보를 취득하는 단계; 및 실장 가속도를 소정 정도 낮추는 단계를 더 포함하며, 상기 실제값 취득 단계에서, 현재 실장 조건으로서의 낮춰진 실장 가속도에 기초하여 실제 생산 시간이 산출되며, 상기 결정 단계에서, 상기 낮춰진 실장 가속도는 실제 생산 시간이 목표 생산 시간을 넘지 않도록 결정된다.
- <13> 상기 방법을 적용하여 결정된 실장 속도로 설비를 동작함으로써, 실장 기관 생산에 대한 소비 전력을 매우 효율적으로 감소시킬 수 있다.
- <14> 또한, 실장 조건 결정 방법은 실장 가속도를 점진적으로 설정하는 점진 실장 가속도 정보를 취득하는 단계를 더 포함하며, 상기 낮추는 단계에서, 상기 실장 가속도는 점진 실장 가속도 정보에 기초하여 점진적으로 낮아진다.
- <15> 그럼으로써, 가장 적절한 실장 조건을 취득하는데 필요한 시간이 단축될 수 있으므로, 소비 전력을 감소시키는 실장 조건을 취득할 수 있다.
- <16> 또한, 실장 조건 결정 방법은, 실장되는 부품에 대응하는 실장 가속도의 정보를 취득하는 단계; 및 상기 실장 가속도를 소정 정도 낮추는 단계를 더 포함하며, 상기 실제값의 취득 단계에서, 실제 생산 시간은 현재의 실장 조건인 낮춰진 실장 가속도 및 실장 순서에 기초하여 산출되며, 상기 결정 단계에서, 실제 생산 시간이 목표 생산 시간을 넘지 않도록 상기 낮춰진 실장 가속도가 결정된 후, 상기 실장 순서는 상기 실제 생산 시간이 목표 생산 시간을 넘지 않도록 결정된다.
- <17> 상기 서술된 순서에서 실장 속도와 실장 순서를 결정함으로써, 실장 기관 생산에 대한 소비 전력을 결정할 수 있다.
- <18> 또한, 소비 전력에 관한 상기 파라미터는 실장 기관을 생산하기 위해 필요한 생산 시간이며, 상기 설정값 취득 부는 상기 실장 기관을 생산하는데 허용된 목표 생산 시간을 취득하며, 상기 실제값 취득부는 상기 현재 실장

조건 하에서 상기 실장 기판을 생산하는데 필요한 실제 생산 시간을 취득하며, 상기 실장 조건 결정부는 상기 취득된 실제 생산 시간이 상기 목표 생산 시간을 넘지 않도록 새로운 실장 조건을 결정한다.

- <19> 그러므로, 사용범수는 감소되고, 납기 등의 시간 제약이 충족되므로, 설비의 소비 전력을 제한할 수 있다.
- <20> 또한, 실장 조건 결정 방법은, 전체 범이 사용될 때의 실장 조건을 결정하는 단계; 및 최고속 실장 조건 하에서 최고속 생산 시간을 산출하는 단계를 더 포함하며, 사용될 범의 수를 취득하는 상기 단계에서, 사용될 범의 수는 목표 생산 시간 및 최고속 생산 시간에 기초하여 취득된다.
- <21> 그러므로, 사용범의 수가 미리 추정될 수 있으므로, 최종 실장 조건을 얻는데 필요한 시간을 단축할 수 있다.
- <22> 또한, 실장 조건 결정 방법은, 선택된 사용될 범의 수의 정보를 수신하는 단계; 및 상기 수신된 선택된 범의 수의 정보로부터 사용될 범의 수를 취득하는 단계를 더 포함한다.
- <23> 그러므로, 사용될 범이 인위적으로 선택될 수 있으므로, 예를 들면, 이송 방향에 평행한 2행 중 하나에 배열된 범만을 선택함으로써, 사용 범에 대응하는 부품 공급부에 수용가능성과 같이, 실장 조건의 결정에 대해 오퍼레이터의 사용가능성을 반영할 수 있다.
- <24> 또한, 상기 결정 단계에서, 상기 새로운 실장 조건은 상기 기관 이송 방향에 평행한 1행 내에 배열된 범이 상기 방향에 평행한 다른 행 내에 배열된 범 이전에 사용된다는 추가 조건이 추가되도록 결정된다.
- <25> 그러므로, 사용범의 수를 감소시키는 것만으로, 결정된 실장 조건에 의해 취득된 실제 생산 시간을 단축할 가능성이 증가되므로, 사용범의 수를 더 감소시킬 가능성이 더 증가한다. 그 결과, 소비 전력 제한의 효과를 증가시킬 수 있다.
- <26> 또한, 실장 조건 결정 방법은, 사용되지 않을 범에 공급되는 전력을 차단하는 단계를 더 포함한다.
- <27> 그러므로, 사용되는 범을 결정할 뿐 아니라, 사용되지 않을 범에 공급되는 전력을 완전히 차단하는 것도 가능하므로, 소비 전력이 완전히 제어될 수 있다.
- <28> 또한, 실장 조건 결정 방법은, 사용되지 않을 범을 갖는 설비 내의 스테이지에 공급되는 전력을 차단하는 단계를 더 포함한다.
- <29> 그러므로, 사용되는 범을 결정할 뿐 아니라, 사용되지 않을 범에 대응하는 스테이지에 공급되는 전력을 완전히 차단하는 것도 가능하므로, 소비 전력이 완전히 제어될 수 있다.
- <30> 또한, 소비 전력에 관한 상기 파라미터는 설비를 포함하는 실장 라인에 의해 실장 기판을 생산하는데 필요한 총 생산 시간이며, 상기 설정값을 취득하는 단계에서, 상기 실장 라인에 의해 상기 실장 기판을 생산하도록 허용되는 목표 생산 시간이 취득되고, 상기 실제값을 취득하는 상기 단계에서, 상기 실장 기판을 생산하는데 필요한 총 실제 생산 시간은 현재 실장 조건으로서 상기 실장 라인내에서 사용될 설비의 수에 기초하여 취득되며, 상기 결정 단계에서, 사용될 설비의 수는 상기 취득된 실제 생산 시간이 상기 목표 생산 시간을 넘지 않도록 결정된다.
- <31> 그러므로, 실장 라인에 포함된 실장기의 수는 감소되고, 납기 등의 시간 제약이 충족되므로, 전체 실장 라인의 소비 전력을 제한할 수 있다.
- <32> 또한, 소비 전력에 관한 상기 파라미터는 상기 실장 기판을 생산하는데 필요한 생산 시간이며, 상기 방법은, 실장될 모든 부품이 실장된 경우에 실장이 완료됨을 검출하는 단계; 및 상기 검출된 실장 완료 이후의 다음 실장을 대기하는데 필요한 생산 대기 시간이 설정값을 넘을 경우에 범에 공급될 전력을 차단하는 단계를 더 포함한다.
- <33> 그러므로, 예상치 못한 생산 지연이 실장 라인에서 임의의 실장기의 사고로 인해 발생하는 경우라도, 범에 공급되는 전력을 차단하여 소비 전력이 제한되도록 할 수 있다.
- <34> 또한, 소비 전력에 관한 상기 파라미터는 실장 기판을 생산하는데 필요한 생산 시간이며, 상기 설정값 취득부는 상기 실장 기판을 생산하는데 허용된 목표 생산 시간을 취득하며, 상기 실제값 취득부는 현재 실장 조건으로서 사용될 범의 수에 기초하여 상기 실장 기판을 생산하는데 필요한 실제 생산 시간을 취득하며, 상기 실장 조건 결정부는 상기 취득된 실제 생산 시간이 상기 목표 생산 시간을 넘지 않도록 사용될 범의 수를 결정한다.
- <35> 그러므로, 전력 설정량 및 전력 사용량이 표시되므로, 설비의 오퍼레이터는 디스플레이로부터 전력 설정량에 대한 사용량의 비율을 쉽게 알 수 있다. 그 결과, 예를 들면, 전력 사용량이 전력 설정량에 근접하게 되면, 전력

사용량이 전력 사용량보다 크게 되는 것을 방지하도록 오퍼레이터는 설비의 동작을 정지시킬 수 있으므로, 설비에서 사용 전력량을 감소시킬 수 있다.

- <36> 또한, 실장 조건 결정 장치는, 전력 설정량에 대한 전력 사용량의 비율이 설정값을 초과하는지를 검사하는 단계; 및 상기 비율이 상기 설정값을 초과한다고 상기 검사가 이루어지면, 전력 사용량이 전력 설정량에 근접해지는 것을 경고하는 단계를 더 포함한다.
- <37> 그러므로, 설정 비율이 예를 들면 80%로 설정되면, 전력 사용량이 전력 설정량의 80%에 도달할 때 경고가 발생되므로, 오퍼레이터는 전력 사용량이 전력 설정량에 근접하게 되고 있음을 쉽게 알 수 있다.
- <38> 또한, 실장 조건 결정 방법은, 전력 설정량에 대한 전력 사용량의 비율이 설정값을 초과하는지를 검사하는 단계; 및 상기 비율이 상기 설정값을 초과한다고 상기 검사가 이루어진 후, 설비에 공급되는 단위 시간당 사용 전력량을 감소시키는 단계를 더 포함한다.
- <39> 그러므로, 설정 값이 예를 들면 80%로 설정되면, 전력 사용량이 전력 설정량의 80%에 도달할 때 설비의 동작이 정지하므로, 전력 사용량이 전력 설정량보다 커지는 것을 완전히 방지할 수 있다.
- <40> 또한, 상기 감소 단계에서, 상기 부품을 상기 기관에 실장하는 설비에 의해 실행된 동작이 중지된다.
- <41> 또한, 상기 감소 단계에서, 상기 상용전력이 상기 설비에 공급되는 것이 중지되고, 대신에 자가 발전 전력이 상기 설비에 공급된다.
- <42> 그러므로, 사용 전력이 중지되고, 자가 발전 전력이 설비에 공급되어, 상용 전력 사용량을 감소시킬 수 있다.
- <43> 또한, 실장 조건 결정 방법은, 사용된 전력의 단위량당 전력 효율(rate)을 취득하는 단계; 및 전력 사용량과 취득된 전력 요금에 기초하여, 상기 실제값 취득 단계에서 측정된 전력 사용량에 대한 전력 요금을 계산하는 단계를 더 포함하고, 상기 표시 단계에서, 상기 전력 사용량 대신에 상기 계산된 전력 요금이 표시된다.
- <44> 예를 들면, 단위 전력량당 전력 요금이 전력의 사용량에 따라서 점점 증가하도록 설정되어 있는 경우에, 하나의 생산된 기관당 전력 요금이 전력의 사용량에 따라서 증가된다. 그러나, 상기 서술된 것같이, 하나의 생산 기관당 전력요금이 표시되므로, 설비의 오퍼레이터는 표시된 전력 요금으로부터, 생산된 기관의 판매로부터 이익을 쉽게 평가할 수 있다. 그 결과, 추정된 이익이 예상되어 오던 것보다 작을 때, 오퍼레이터는 설비의 구동을 중지할 수 있다.
- <45> 또한, 실장 조건 결정 방법은, 상기 설비로부터 배출되는 이산화탄소의 양을 측정하는 단계; 및 상기 이산화탄소의 측정량을 디스플레이하는 단계를 더 포함한다.
- <46> 또한, 실장 조건 결정 방법은, 상기 설비로부터 배출이 허용되는 이산화탄소의 설정량을 취득하는 단계; 및 이산화탄소의 설정량에 대한, 상기 설비로부터 배출이 허용되는 이산화탄소의 양의 비율이 상기 설정값을 초과할 때, 상기 부품을 상기 기관에 실장하는 설비에 의해 실행된 동작을 정지시키는 단계를 더 포함한다.
- <47> 또한, 상기 소비 전력에 대한 파라미터는 전력 사용량이고, 상기 설정값 취득부는 소정 기간에 설비에 의해 사용이 허용되는 전력 설정량을 취득하고, 상기 실제값 취득부는 상기 소정 기간부터 현재까지 설비에 의한 전력 사용량을 측정함으로써 전력 사용량을 취득하고, 상기 장치는, 상기 취득된 전력 설정량과 상기 측정된 전력 사용량을 디스플레이하는 표시부를 더 포함한다.
- <48> 그러므로, 배출된 이산화탄소의 양이 통지될 수 있으므로, 추정에 따라서 각종 제어가 실행될 수 있다.
- <49> 상기 목적은 상기 실장 조건 결정 방법뿐 아니라 상기 방법을 사용하여 실장 조건을 결정하는 실장 조건 결정 장치 및 상기 장치를 구비하는 실장기에 의해서도 이루어질 수 있다. 또한, 실장 조건 결정 방법은 프로그램 또는 그 프로그램을 저장하는 저장 매체, 상기 방법을 이용하여 보드를 생산하는 생산 방법, 생산 장치, 프로그램 및 그 프로그램을 저장한 저장 매체로서 실현될 수 있다.
- <50> 본 발명에 따르면, 아이들 시간을 효과적으로 활용하여 제한된 소비 전력으로 실장 기관을 생산할 수 있으므로, 원하는 생산량을 얻을 수 있다.
- <51> 또한, 본 발명에 따르면, 사용 범의 수를 제한함으로써 실장기의 소비 전력을 감소시킬 수 있어서, 소정 납기 내에 소정 수의 기관을 생산하는 것을 만족시킬 수 있다.
- <52> 또한, 본 발명에 따르면, 실장기에 대해 사용된 전력량을 감소시킬 수 있다.

<53> 2005년 2월 17일에 출원된 일본 특허 출원 번호 2005-41351, 2005년 2월 18일에 출원된 2005-43015, 2005년 3월 28일에 출원된 2005-92936이 명세서, 도면, 청구항을 포함하여 그 전체가 참고로 여기에 포함되어 있다.

**실시예**

- <113> (제1 실시예)
- <114> 다음은 도면을 참조하여 본 발명의 제1 실시예를 설명한다.
- <115> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 있어서, 부품들을 기관에 실장하는 장치로서 실장기(100)의 일부를 절단함으로써 실장기(100)의 내부를 나타내는 개략 사시도이다.
- <116> 도 1에 나타난 실장기(100)는 위로부터 제공된 기관인 회로 기관에 전자 부품이 실장되고, 실장된 회로기관이 아래로 이송되는 실장 라인을 형성할 수 있다. 실장기(100)는 라인 갭 픽업 헤드(110), XY 로봇(113), 부품 공급부(115)를 포함한다. 라인 갭 픽업 헤드(110)는 전자 부품들을 픽업하고, 이송하여, 기관상에 실장하는 복수의 실장 헤드를 갖는다. XY 로봇(113)은 라인 갭 픽업 헤드(110)를 수평 방향으로 이동한다. 부품 공급부(115)는 실장헤드에 부품들을 공급한다.
- <117> 실장기(100)는 기관에 아주 작은 부품들로부터 커넥터까지의 각종 전자 부품들을 실장할 수 있고, 더 구체적으로는 10 mm<sup>2</sup> 이상의 큰 전자 부품과, 스위치, 커넥터와 같은 불규칙한 형상의 부품과, QFP(quad flat package) 또는 BAG(ball grid array) 부품과 같은 IC 부품들을 실장할 수 있는 실장 장치이다.
- <118> 도 2는 제1 실시예에 따른 실장기(100)의 주요 구조를 나타내는 평면도이다.
- <119> 실장기(100)는 노즐 스테이션(119), 레일(121), 실장 테이블(122), 부품 수집 장치(123), 빔모터(124)를 더 포함한다. 노즐 스테이션(119)은 노즐이 위치하는 테이블이다. 노즐은 부품의 각종 크기에 대응하도록 실장 헤드에 교환가능하게 배열되어 있다. 레일(121)은 기관(120)이 이송되는 트랙을 형성한다. 실장 테이블(122)은 이송된 기관(120)이 전자 부품이 실장되도록 놓여지는 테이블이다. 부품 수집 장치(123)는 결함이 발견된 부품들이 픽업되어 쌓여진 것을 수집하는 장치이다. 빔모터(124)는 빔을 구동하는 모터이다. 또한, 실장기(100)는 라인 갭 픽업 헤드(110)를 구동하는 헤드 모터를 포함하지만, 헤드 모터는 도 1에 도시되어 있지 않다.
- <120> 부품 공급부(115)는 실장기(100)의 정면과 후면에 설치되어 있다. 부품 공급부(115)는 부품 공급부(115a, 115b)를 포함한다. 부품 공급부(115a)는 테이프 형상으로 저장된 전자 부품을 공급한다. 한편, 부품 공급부(115b)는 부품의 크기를 유지하게 분할되어 있는 판에 저장된 전자 부품을 공급한다.
- <121> 도 3은 제1 실시예에 있어서, 라인 갭 픽업 헤드(110)와 부품 공급부(115a) 사이의 위치 관계를 나타내는 패턴 사시도이다.
- <122> 도 3에 나타난 것같이, 라인 갭 픽업 헤드(110)는 복수의 실장 헤드(112)를 갖는다. 라인 갭 픽업 헤드(110)는 부품 공급부(115) 위의 위치로 이동하여, 각 실장 헤드(112)의 정상에 형성된 노즐을 낮추어 전자 부품을 픽업한 뒤, 노즐을 올린다. 필요한 부품을 픽업한 후, 라인 갭 픽업 헤드(110)는 픽업된 부품이 실장 위치의 위에 위치되어 있는 기관(120)위의 위치로 이동하여, 실장 헤드(120)의 노즐을 낮추어, 부품을 기관(120)에 실장한다.
- <123> 한편, 부품 공급부(115a)는 Z축 방향으로 부품 테이프(116), 공급 릴(117), 테이프 피더(114)의 복수개 세트를 갖는다. 부품 테이프(116)는 많은 동일한 유형의 전자 부품들이 배열되어 저장되어 있는 테이프이다. 공급릴(117)은 감겨져 있는 부품 테이프(116)를 보유한다. 테이프 피더(114)는 공급릴(117)로부터 부품 테이프(116)의 적합한 폭을 얻어서, 부품 테이프(116)로부터 전자 부품들을 공급한다.
- <124> 도 4는 제1 실시예에 따르는, 트레이형 공급부(115b)의 일부를 나타내는 패턴 사시도이다.
- <125> 도 4에 나타난 것같이, 트레이형 공급부(115b)는 많은 동일한 유형의 전자 부품들(A)이 놓여져 있고, 복수의 레벨로 수직으로 배열되어 있는 복수의 트레이(118)를 갖는다. 각 유형의 전자 부품들이 각 레벨 위에 놓여져 있다. 또한, 트레이(118)는 트레이형 공급부(115b)의 몸체로부터 돌출하고 후퇴할 수 있고, 실장되는 전자 부품의 유형에 기초하여 돌출되는 트레이(118)를 변경시킴으로써, 복수의 유형의 전자 부품을 공급할 수 있다. 트레이(118)에 의해 공급된 전자 부품은 비교적 큰 부품이다.
- <126> 도 5는 제1 실시예에 따르는, 실장 조건 결정 장치(300)의 기능적 구조를 나타내는 블록도이다.

- <127> 도 5에 나타난 실장 조건 결정 장치(300)는, 실장기(100)의 사양으로 인한 각종 제한 하에서, 소비 전력에 관한 파라미터의 설정값과 실제 값을 비교한 결과에 기초하여, 새로운 실장 조건을 결정하는 장치이다. 실장 조건 결정 장치(300)는 실장 조건 결정부(301), 표시부(302), 입력부(303), 메모리부(304), 실장 조건 결정 프로그램을 저장하는 프로그램 격납부(305), 파라미터 분석부(306) 및 데이터 베이스부(307)를 포함한다. 파라미터의 예들은 생산 시간, 사용 전력량, 전력요금, 배출된 CO<sub>2</sub>의 양 등이다.
- <128> 또한, 제1 실시예에 따르면, 실장 조건 결정 장치(300)는 실장기(100)에 내장되고, 실장기(100)의 몸체는, 실장 조건에 기초하여 기관 상에 부품을 실장하도록 실장 조건 결정 장치(300)에 의해 결정된 실장 조건을 취득하는 실장 제어부(101)를 갖는다.
- <129> 실장 조건 결정 장치(300)는 실장 조건 결정 프로그램을 실행하여 실현되고, 생산 전뿐 아니라 전자 부품을 기관상에 실장하는 생산 동안에 실시간으로도 생산에 필요한 실장 조건을 결정할 수 있다.
- <130> 실장 조건 결정부(301)는 데이터 베이스부(307)에 저장된 실장 가속도와 실장 순서 등의 데이터 또는 프로그램 격납부(305)에 저장된 실장 조건 결정 프로그램에 기초하여 실장 조건을 결정하는 처리부이다.
- <131> 표시부(302)는 CRT(cathode ray tube), LCD(liquid crystal display) 등이며, 입력부(303)는 키보드, 마우스, 터치패널 등의 입력 장치이다. 이들은 오퍼레이터와 실장기(100) 사이의 통신에 따라서, 목표 생산 시간 및 목표 생산 시간 내에 생산되는 회로 기관의 수 등과 같이, 실장기(100)를 제어하는 데이터를 입력하기 위해 사용된다.
- <132> 메모리부(304)는 실장 조건 결정부(301)에 대한 작업 영역을 제공하는 RAM(random access memory) 등이다.
- <133> 프로그램 격납부(305)는 실장 조건 결정 장치(300)의 기능을 실현하는 다양한 프로그램을 저장하는 하드 디스크 드라이브 등이다.
- <134> 데이터베이스부(307)는 실장 조건 결정 장치(300)에 의해 실행된 실장 조건 결정에 대해 사용된 실장 가속도 데이터, 상기 결정에 기초하여 생성된 실장 순서 등의 소정의 데이터를 저장하는 하드 디스크 드라이브 등이다.
- <135> 다음에, 실장 조건 결정 방법을 기술한다.
- <136> 도 6은 제 1 실시예에 따르는, 실장 조건 결정 장치(300)에 의해 실행된 처리를 나타내는 플로우차트이다.
- <137> 우선, 실장 조건 결정부(301)는 파라미터의 설정값을 취득한다(S601). 예를 들면, 파라미터의 설정값이 목표 생산 시간일 때, 목표 생산 시간은 실장기(100)의 일일 가동 시간, 전체 공장의 가동일, 주문량 및 주문 예상량을 사용하여 계산된다. 계산된 목표 생산 시간은 예상하지 못한 추가 주문에 대처하기 위한 추가 기간을 포함할 수 있다. 목표의 생산 시간은 다른 주문 예측 시스템으로부터 취득될 수 있다.
- <138> 다음에, 최적의 쓰루풋이 취득될 수 있는 현재의 실장 조건이 결정된다(S602).
- <139> 그 후, 파라미터 분석부(306)는 결정된 현재의 실장 조건에 기초하여 파라미터 값을 계산한다(S603). 그 값이 단계 S601에서 얻어진 설정값보다 크면(S604에서 Y), 현재의 실장 조건이 목표의 실장 조건으로 결정된다(S606).
- <140> 한편, 그 값이 설정값 이하이면(S604에서 N), 현재의 실장 조건이 변경된다(S605).
- <141> 또한, 결정된 실장 조건의 예들은 부품 실장에 대한 부품의 가속도 및 속도, 부품의 실장 순서, 사용범 수, 실장기 수 등이다.
- <142> 제1 실시예는 원래의 실장 조건으로서, 최상의 쓰루풋이 얻어질 수 있는 실장 조건이 사용되는 것으로 기술하였다. 그러나, 본 발명은 실장 조건을 상기에 제한하지 않는다. 예를 들면, 최소 또는 임의의 쓰루풋이 얻어질 수 있는 실장 조건이 원래의 실장 조건으로서 결정되고, 결정된 원래의 실장 조건의 값을 초기값으로서 사용하고, 목표의 실장 조건이 파라미터의 범위 내에 있도록 변경하고 추정하여, 목표의 실장 조건이 검색될 수 있다.
- <143> (제2 실시예)
- <144> 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 있어서, 부품을 기관 상에 실장하는 장치로서 실장기(100)의 일부를 절단하여 실장기(100)의 내부를 나타내는 개략 사시도이다.
- <145> 동일한 구성 요소는 제1 실시예에서와 동일한 도면 부호로 표시되어 있다.

- <146> 도 7에 나타낸 실장기(100)는 위로부터 제공된 기관인 회로 기관에 전자 부품이 실장되고, 실장된 회로기관이 아래로 이송되는 실장 라인을 형성할 수 있다. 실장기(100)는 라인 갭 픽업 헤드(110), XY 로봇(113), 부품 공급부(115)를 포함한다. 라인 갭 픽업 헤드(110)는 전자 부품들을 픽업하고, 이송하여, 기관 위에 실장하는 복수의 실장 헤드를 갖는다. XY 로봇(113)은 라인 갭 픽업 헤드(110)를 수평 방향으로 움직인다. 부품 공급부(115)는 부품들을 실장헤드에 공급한다.
- <147> 실장기(100)는 기관에 아주 작은 부품들로부터 커넥터까지 각종 전자 부품들을 실장할 수 있고, 더 구체적으로는 10 mm<sup>2</sup> 이상의 큰 전자 부품, 스위치, 커넥터와 같은 불규칙한 형상의 부품, QFP(quad flat package) 또는 BAG(ball grid array) 부품과 같은 IC 부품들을 실장할 수 있는 실장 장치이다.
- <148> 도 8은 제2 실시예에 따르는 실장기(100)의 주요 구조를 나타내는 평면도이다.
- <149> 실장기(100)는 노즐 스테이션(119), 레일(121), 실장 테이블(122), 부품 수집 장치(123) 및 빔모터(124)를 더 포함한다. 노즐 스테이션(119)은 노즐이 위치하는 테이블이다. 노즐은 각종 크기의 부품에 맞도록 실장 헤드에 교환가능하게 배열되어 있다. 레일(121)은 기관(120)이 이송되는 트랙을 형성한다. 실장 테이블(122)은 전자 부품이 실장되도록 놓여지는 이송된 기관(120)이 테이블이다. 부품 수집 장치(123)는 결합이 발견된 부품들이 픽업되고 쌓여진 것을 모으는 장치이다. 빔모터(124)는 빔을 구동하는 모터이다. 또한, 실장기(100)는 라인 갭 픽업 헤드(110)를 구동하는 헤드 모터를 포함하지만, 헤드 모터는 도 8에 도시되어 있지 않다.
- <150> 부품 공급부(115)는 실장기(100)의 정면과 후면에 설치되어 있다. 부품 공급부(115)는 부품 공급부(115a, 115b)를 포함한다. 부품 공급부(115a)는 저장된 전자 부품을 테이프 형상으로 공급한다. 한편, 부품 공급부(115b)는 부품들의 크기를 유지하면서 그 영역이 분할되어 있는 판에 저장된 전자 부품을 공급한다.
- <151> 도 9는 제2 실시예에 있어서, 라인 갭 픽업 헤드(110)와 부품 공급부(115a) 사이의 위치 관계를 나타내는 패턴 사시도이다.
- <152> 도 9에 나타낸 것같이, 라인 갭 픽업 헤드(110)는 복수의 실장 헤드(112)를 갖는다. 라인 갭 픽업 헤드(110)는 부품 공급부(115) 위의 위치로 이동하여, 각 실장 헤드(112)의 정상에 형성된 노즐을 낮추어 전자 부품을 픽업하고, 노즐을 올린다. 필요한 부품을 픽업한 후, 라인 갭 픽업 헤드(110)는 픽업되어 쌓여진 부품이 실장 위치의 위에 위치되어 있는 기관(120) 위의 위치로 이동하여, 실장 헤드(120)의 노즐을 낮추고, 부품을 기관(120)에 실장한다.
- <153> 한편, 부품 공급부(115a)는 Z축 방향으로 부품 테이프(116), 공급 릴(117), 테이프 피더(114)의 복수개 세트를 갖는다. 부품 테이프(116)는 많은 동일한 유형의 전자 부품들이 배열되고 저장되어 있는 테이프이다. 공급릴(117)은 부품 테이프(116)가 감겨져 있다. 테이프 피더(114)는 공급릴(117)로부터 적당한 폭을 얻어 부품 테이프(116)로부터 전자 부품들을 공급한다.
- <154> 도 10은 제2 실시예에 있어서, 트레이형 공급부(115b)의 일부를 나타내는 패턴 사시도이다.
- <155> 도 10에 나타낸 것같이, 트레이형 공급부(115b)는 많은 동일한 유형의 전자 부품들(A)이 놓여져 있고, 복수의 레벨로 수직으로 배열되어 있는 복수의 트레이(118)를 갖는다. 각 유형의 전자 부품들이 각 레벨 위에 놓여져 있다. 또한, 트레이(118)는 트레이형 공급부(115b)의 몸체로부터 돌출 및 후퇴할 수 있고, 실장되는 전자 부품의 유형에 기초하여 돌출되는 트레이(118)를 변경시킴으로써, 복수의 유형의 전자 부품을 공급할 수 있다. 트레이(118)에 의해 공급된 전자 부품은 비교적 큰 부품이다.
- <156> 도 11은 제2 실시예에 따르는, 실장 조건 결정 장치(300)의 기능적 구조를 나타내는 블록도이다.
- <157> 도 11에 나타낸 실장 조건 결정 장치(300)는, 실장기(100)의 사양으로 인한 각종 제한하에서, 실제의 시간으로서 생산 시간의 설정값인 목표 생산 시간 거의 이하인 실제의 생산 시간과, 소비된 전력량에 대한 파라미터인 실장 조건을 결정하는 장치이다. 실장 조건 결정 장치(300)는 실장 조건 결정부(301), 표시부(302), 입력부(303), 메모리부(304), 실장 조건 결정 프로그램을 저장하는 프로그램 격납부(305) 및 데이터 베이스부(307)를 포함한다.
- <158> 또한, 제2 실시예에 따르면, 실장 조건 결정 장치(300)는 실장기(100)에 내장되고, 실장기(100)의 몸체는, 실장 조건에 기초하여 기관 상에 부품을 실장하도록 실장 조건 결정 장치(300)에 의해 결정된 실장 조건을 취득하여, 결정된 가속도 또는 속도에 기초하여 모터를 제어하는 실장 제어부(101)를 갖는다.
- <159> 여기서, "실장 가속도"는 라인 갭 픽업 헤드(110)가 움직일 때 생긴 수평 방향의 가속도, 및 실장 헤드(112)가

전자 부품을 픽업 또는 실장할 때 생긴 수직 방향의 가속도와 같이, 실장기에서 생긴 모든 가속도를 포함하는 가속도의 일반적인 개념을 의미한다.

- <160> 실장 조건 결정 장치(300)는 실장 조건 결정 프로그램을 실행하여 실현되고, 생산 전뿐 아니라 전자 부품을 기판 상에 실장하는 생산 동안에 실시간으로, 생산에 필요한 실장 조건을 결정할 수 있다.
- <161> 실장 조건 결정부(301)는 데이터 베이스부(307)에 저장된 실장 가속도와 실장 순서 등의 데이터 또는 프로그램 격납부(305)에 저장된 실장 조건 결정 프로그램에 기초하여 가장 적합한 실장 조건을 결정하는 처리부이다.
- <162> 표시부(302)는 CRT(cathode ray tube), LCD(liquid crystal display) 등이고, 입력부(303)는 키보드, 마우스, 터치 패널 등의 입력 장치(303)이다. 이들은 오퍼레이터와 실장기(100) 사이의 통신에 따라서, 목표 생산 시간 및 이 목표 생산 시간 내에 생산되는 회로 기판의 수와 같이 실장기(100)를 제어하는 데이터를 입력하기 위해 사용된다.
- <163> 메모리부(304)는 실장 조건 결정부(301)에 대한 작업 영역을 제공하는 RAM(random access memory) 등이다.
- <164> 프로그램 격납부(305)는 실장 조건 결정 장치(300)의 기능을 실현하는 다양한 결정 프로그램을 저장하는 하드 디스크 드라이브 등이다.
- <165> 데이터베이스부(307)는 실장 조건 결정 장치(300)에 의한 실장 조건 결정에 대해 사용된 실장 가속도 데이터와 부품 라이브러리 등의 소정의 데이터, 결정된 실장 조건에 기초하여 생성된 실장 순서 등을 저장하는 하드 디스크 드라이브 등이다.
- <166> 도 12는 제2 실시예에 따르는 데이터 베이스부(307)에 저장된 부품 라이브러리의 일부의 예를 나타내는 테이블이다.
- <167> 도 12에 나타낸 부품 라이브러리는, 실장기(100)에 의해 취급될 수 있는 다양한 부품 유형에 대한 사양 정보가 함께 모여져 있는 라이브러리이다. 부품 라이브러리에서 각각의 입력은 각 부품 유형의 부품 크기 및 다른 제한 정보(사용될 수 있는 흡착 노즐의 유형, 부품 인식 카메라에 의해 사용되는 인식 방법, 실장 헤드가 움직여야 할 최대 택트 시간 등)를 포함한다. 클래스들은 도 12에 나타낸 테이블의 가장 우측의 필드에 표시되어 있다. 클래스는 실장되는 모든 전자 부품들의 크기(중량)를 16클래스로 분류한다. 또한 도 12의 테이블은 부품 유형의 각각의 외관을 참고로 나타낸다.
- <168> 도 13은 제2 실시예에 따르는 데이터 베이스에 저장된 실장 가속도 데이터의 예를 나타내는 테이블이다.
- <169> 도 13에 나타낸 실장 가속도 데이터는 점진적인 가속도 정보중 하나로서, 클래스로 분류된 전자 부품을 보유하는 라인 갭 픽업 헤드부(110)가 이동시에, 상기 서술된 클래스와 수평 방향의 최대 이동 가속도 사이의 대응 관계를 나타낸다. 실장기(100)가 최대 쓰루풋을 얻도록 동작될 때, 클래스로 분류된 전자 부품을 보유하고 있는 라인 갭 픽업 헤드부(110)는 클래스에 대응하는 최대 이동 가속도로 이동한다.
- <170> 도 14는 제2 실시예에 따르는 실장 조건 결정부(301)의 기능을 상세하게 나타내는 블록도이다.
- <171> 도 14에 나타낸 실장 조건 결정부(301)는 취득된 각종 정보에 기초해서, 실제의 생산 시간이 목표의 생산 시간의 거의 이하인 실장 조건을 결정하는 처리부이다. 실장 조건 결정부(301)는 목표 생산 시간 취득부(311), 총 생산 기관수 취득부(312), 실장 가속도 취득부(313), 실장 가속도 감소부(314), 실장 순서 결정부(315), 실 생산 시간 산출부(316) 및 생산 시간 비교부(317)를 포함한다.
- <172> 목표 생산 시간 취득부(311)는 모든 소정수의 회로 기판이 생산되어야 하는 목표 생산 시간을 취득하는 처리부이다. 목표 생산 시간은 최대 용량의 실장기(100)로 전체 회로 기판을 생산하는데 필요한 시간보다 길다. 목표 생산 시간은 회로 기판의 주문수, 생산 공장의 가동일 등 및 입력부(303) 등을 통해 취득된 것을 사용하여 적절히 계산된다.
- <173> 총 생산 기관수 취득부(312)는 목표의 생산 시간 내에 생산되어야 하는 총 회로 기판을 얻는 처리부이다. 전체 수는 상기 서술된 것같이, 주문수, 다른 생산 라인과의 균형 등 및 입력부(303) 등을 통해 취득된 것을 이용하여 적절히 계산된다.
- <174> 실장 가속도 취득부(313)는 각 부품에 대한 최대 가능한 실장 가속도를 데이터 베이스부(307)로부터 취득하는 처리부이다. 실장 가속도 취득부(313)는 도 13에 따라서 분류된 이동 가속도에 부가하여 각종 가속도를 취득한다.

- <175> 실장 가속도 감소부(314)는 각종 가속도에 대해 취득된 최대 실장 가속도를 점점 감소시키는 처리부이다. 제2 실시예에서, 실장 가속도 감소부(314)는 데이터 베이스부(307)로부터 실장 가속도 데이터와 부품 라이브러리를 취득하고, 도 12에서 전자 부품 0603CR을 실장하는 경우에, 전자 부품 0603CR이 속하는 클래스 1보다 하나 작은 클래스인 클래스2에 대응하여 실장 가속도를 결정한다. 제2 실시예에서, 클래스 16보다 작은 클래스가 없기 때문에, 클래스 16으로 분류된 전자 부품의 실장 가속도는 감소되지 않는다.
- <176> 실장 순서 결정부(315)는 실장되는 모든 전자 부품에 대해서, 예를 들면, 라인 갱 픽업 헤드부(110)가 어떠한 전자 부품을 어떠한 순서로 픽업해야 하는지, 픽업후 라인 갱 픽업 헤드부(110)가 어떻게 움직여야 하는지 및 라인 갱 픽업 헤드부(110)가 픽업되고 축적된 전자 부품을 어떠한 순서로 실장해야 되는지를 결정한다. 예를 들면, 실장기(100)가 최대 쓰루풋을 얻도록 동작될 때, 최단 기간에 모든 실장을 완료하도록 실장 순서가 결정된다. 이러한 결정을 위해 주지의 알고리즘이 사용된다.
- <177> 실제의 생산 시간 계산부(316)는 실장 가속도 감소부(314)로부터 취득된 각 전자 부품의 실장 가속도와, 실장 순서 결정부(315)로부터 취득된 실장 순서에 기초하여 실장 처리를 시뮬레이션함으로써 회로 기판을 생산하는데 필요한 실제 생산 시간을 계산하는 처리부이다. 실 생산 시간 산출부(316)는 실장기에서 실제로 행해진 생산에 의해 측정된 실제의 생산 시간 등의 다른 데이터를 계산할 수 있다.
- <178> 생산시간 비교부(317)는 실 생산 시간 산출부(316)로부터 취득된 실제의 생산 시간과, 목표 생산 시간 취득부(311)와 총 생산 기관수 취득부(312)로부터 취득된 하나의 회로 기판당 계산된 목표 생산 시간을 비교하여, 하나의 회로 기판당 목표의 생산 시간보다 길지 않으며, 실제로 가장 긴 생산 시간을 추출한다.
- <179> 다음, 상기 구조를 갖는 실장 조건 결정 장치(300)의 동작을 서술한다.
- <180> 도 15는 제 2실시예에 따르는 실장 조건 결정 장치(300)에 의해 실행된 처리를 나타내는 플로우차트이다.
- <181> 우선, 실장 조건 결정부(301)는 데이터 베이스부(307)로부터 실장 가속도 데이터와 부품 라이브러리를 취득한다(S901). 다음에, 목표 생산 시간과 생산되어야 하는 기관의 전체 수가 취득된다(이후, 총 생산 기관수라고 칭한다)(S902). 예를 들면, 목표 생산 시간은 실장기(100)의 일일 가동 시간, 전체 공장의 가동일, 주문량, 및 주문의 예측량을 사용하여 계산된다. 계산된 목표 생산 시간은 기대하지 않은 추가 주문에 맞추기 위해 추가의 기간을 포함할 수 있는 것에 주의한다. 목표 생산 시간은 다른 주문 예측 시스템으로부터 취득될 수 있다.
- <182> 다음에, 부품 라이브러리로부터 취득된 각 전자 부품에 대해 허용된 실장 가속도 데이터와 최대 실장 가속도에 기초하여, 실장 순서 결정부(315)는 주지의 방법을 사용하여, 회로 기판이 최단 기간에 생산될 수 있는 실장 순서를 결정한다(S903).
- <183> 다음에, 실 생산 시간 산출부(316)는 결정된 실장 순서에 기초하여 하나의 회로 기판당 실제의 생산 시간을 계산한다(S904).
- <184> 그후, 생산 시간 비교부(317)는 하나의 회로 기판당 실제의 생산 시간을 목표의 생산 시간과 비교한다(S905). 실제의 생산 시간이 목표의 생산 시간을 초과하지 않으면(S905에서 N), 실장 가속도 감소부(314)는 각 전자 부품의 클래스를 하나의 클래스만큼 낮춤으로써, 각 부품의 실장 가속도를 감소시킨다(S906). 제2 실시예에서, 각종 가속도중에서, 이동 가속도가 소비 전력의 감소를 가장 잘 반영하기 때문에 라인 갱 픽업 헤드(110)의 이동 가속도는 점점 감소한다.
- <185> 도 16은 제2 실시예에 있어서, 소정의 클래스에 속하는 전자 부품이 이송될 때 라인 갱 픽업 헤드(110)의 시간과 속도 사이의 관계 패턴을 나타내는 그래프이다.
- <186> 도 16에서 점선은 부품에 허용된 최대 이동 가속도로 소정의 전자 부품이 이송될 때를 표시하고, 그래프에서 실선은 최대 이동 가속도가 감소될 때를 표시한다.
- <187> 도 16에 나타난 것같이, 제2 실시예에서, 소정 속도까지 포지티브(+)의 이동 가속도뿐 아니라, 라인 갱 픽업 헤드(110)가 실장점 위에서 정지할 때까지 네가티브(-)의 이동 가속도도 감소된다. 이것은, 특정 속도까지 라인 갱 픽업 헤드(110)의 이동 속도를 가속시킬뿐 아니라(포지티브의 이동 가속도), 정지되는 라인 갱 픽업 헤드(110)의 이동속도를 낮추기 위해서도(네가티브의 이동 가속도), 실장기에 대해서 대량의 전력이 필요하기 때문이다.
- <188> 다음에, 감소된 실장 가속도에 기초하여, 하나의 회로 기판당 실제의 생산 시간이 다시 계산되고(S904), 실제의 생산 시간이 목표의 생산시간을 초과할 때까지 재계산이 반복된다.

- <189> 실제의 생산 시간이 목표의 생산시간을 초과하면(S905에서 Y), 단계 S903에서 얻어진 실장 순서와 초과 직전에 결정된 이동 가속도는 새로운 실장 조건으로서 결정된다(S907).
- <190> 모든 전자 부품의 클래스를 동시에 낮추는 것이 목표 생산시간을 초과하는 결과를 가져오는 경우, 단계 S904 ~ S907을 실행하기 위해 각 전자 부품의 각 클래스를 낮추어 실제의 생산 시간이 계산될 수 있다. 이 경우, 전자 부품의 클래스들이 저하되는 순서는 가장 낮은 클래스로부터, 즉, 가장 큰 실장 가속도를 갖는 부품으로부터, 또는 가장 높은 클래스로부터 낮춰질 수 있다. 또한, 그 순서는 임의로 지정될 수 있다.
- <191> 또한, 제2 실시예는 아래에 서술된 것같이 소비 전력을 감소시키기 위한 실장 순서의 결정을 행한다.
- <192> 도 17은 제2 실시예에 따르는 실장 순서 결정에 대한 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- <193> 실장 순서 결정부(315)는 가장 높은 실장 가속도(또는 최대 가속도)의 발생횟수 중 적어도 하나가, 가장 짧은 실장 순서와 비교하여 감소되는 실장 순서를 결정한다(S1001). 더 구체적으로, 예를 들면, 도 10에 나타낸 것같이 트레이형 공급부(155b)의 하부 트레이와 상부 트레이에 저장된 전자 부품이 순차적으로 실장되는 경우에, 회로 기판이 최단기간에 생산되어야 하면, 다른 실장 처리에 대한 아이들 시간을 사용하도록 결정된다. 예를 들면, 라인 갭 픽업 헤드(110)가 하부 트레이로부터 전자 부품을 픽업하여 고정된 후, 라인 갭 픽업 헤드(110)는 상부 트레이가 트레이형 공급부(155b)로부터 돌출될 때까지 대기하여야 하므로(아이들 시간 발생), 다른 위치로부터 다른 전자 부품을 취득하기 위해 라인 갭 픽업 헤드(110)를 움직이거나 또는 미리 픽업되고 고정된 부품을 사용하는데 아이들 시간이 사용된다. 한편, 실장 순서 결정 단계(S1001)에서, 트레이형 공급부(155b)로부터 돌출되는 트레이를 하부 트레이로부터 상부 트레이로 변경하는데 시간이 걸려도, 이동하고 있는 라인 갭 픽업 헤드(110)가 다른 위치로 움직이지 않고 대기하고, 상부 트레이에서 전자 부품을 픽업한 후 다른 위치로 이동하도록 실장 순서가 결정된다. 그래서, 라인 갭 픽업 헤드(110)의 이동수, 즉, 이동 가속도의 발생 횟수가 감소된다.
- <194> 다음에, 결정된 실장 순서에 기초하여, 실 생산 시간 산출부(316)는 하나의 회로 기판당 실제 생산 시간을 계산하고(S1002), 생산시간 비교부(317)는 계산된 실제 생산 시간과 목표 생산 시간을 비교한다(S1003). 실제의 생산 시간이 목표 생산 시간을 초과할 때까지 상기 계산 및 비교는 반복된다(S1003에서 N).
- <195> 그 후, 실제의 생산 시간이 하나의 회로 기판당 목표 생산 시간을 초과하면(S1003에서 Y), 단계 S1001에서 설정된 실장 순서와 초과 바로 전에 결정된 실장 가속도는 새로운 실장 조건으로서 결정된다(S1004).
- <196> 실장기(100)는 상기 서술된 장치 구조와 동작에 따라서 얻어진 실장 조건에 따라서 기판 상에 부품을 실제로 실장할 때, 목표의 생산 시간 거의 이하의 기간내, 즉, 납기 내에서, 하나의 회로 기판을 생산하기 위해 필요한 소비 전력을 감소시킬수 있도록, 동일한 시간에 천천히 모든 주문된 회로 기판을 생산할 수 있다. 즉, 하나의 회로 기판의 생산 비용을 효과적으로 감소시킬 수 있다.
- <197> 이것은 고속 동작으로 인한 불필요한 에너지 손실이 제어될 수 있기 때문이다, 특히, 실장 순서를 결정함으로써, 무거운 라인 갭 픽업 헤드(110)의 이동 가속도의 감소와 이동 가속도의 발생 수의 감소가 소비 전력을 직접 감소시키는 큰 효과를 갖는 것이 고려된다.
- <198> 또한, 이동 가속도를 포함하는 실장 가속도의 감소는 소비 전력의 감소를 간접적으로 가져온다. 더 구체적으로, 실장기(100)는 실장 가속도를 일으킬 때 대량의 열을 방사한다. 특히 음의 가속도가 발생할 때, 예를 들면 라인 갭 픽업 헤드(110)가 천천히 아래로 움직일 때, 라인 갭 픽업 헤드(110)의 운동 에너지는 열로서 방사된다. 실장기(100)는 방사된 열에 의해 가열된 실장기를 냉각시키도록 냉각 팬(미도시)을 가동시킨다. 그러므로, 실장 가속도의 감소 또는 실장 가속도의 발생 수의 감소는 열 방사의 제한을 가져옴으로써, 냉각팬의 동작 주파수 또는 동작률을 감소시키고, 소비 전력을 감소시킬수 있게 된다. 따라서, 실장 가속도의 감소는 간접적으로 실장기(100)의 소비 전력의 감소를 가져온다.
- <199> 또한, 실장 가속도의 감소는 실장기(100)의 수명을 연장시킨다.
- <200> 이것은, 실장 가속도의 감소는 고속 동작으로 인해 실장기(100)의 이동 가능한 소자의 부하에 제한을 가져오므로, 실장기(100)의 소자의 교환 주파수의 감소를 가져오므로, 소자를 교환하는데 필요한 시간과 비용을 감소시킬 수 있기 때문이다. 이것은 총 생산 공장에 대한 비용 감소를 가져오고, 결국 하나의 회로 기판에 대한 비용 감소를 가져 온다.
- <201> 상기 서술된 것같이, 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 회로 기판의 비용을 효과적으로 감소시킬 수 있고, 결국

또한 에너지를 절약함으로써 환경 문제에 기여할 수 있다.

- <202> 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 실장 가속도의 감소는 실장기(100)의 소자들사이의 마찰에 의해 생기는 동작에 의해 생긴 소음을 감소시키는 부가적인 효과를 제공한다.
- <203> 그러므로, 이 결정은 노이즈의 환경 문제의 해결에 기여할 수 있고, 노이즈에 의해 생긴 작업자의 정신적 및 육체적인 스트레스를 감소시키는 부가적인 효과를 제공한다.
- <204> 제2 실시예는 실장 조건 결정 장치(300)가 실장기(100)에 내장되는 구조를 기술하고 있지만, 본 발명은 상기의 구조에 제한되지 않는다.
- <205> 예를 들면, 도 18에 나타낸 것같이, 실장 조건 결정 장치(300)가 별개의 장치로서 형성될 수 있고, 실장 라인(2010)(비도시)에 내장된 각 실장기(100)에 대한 실장 조건을 결정할 수 있다.
- <206> 또한, 실장 가속도의 감소는 모든 전자 부품에 대해 반드시 실행되지는 않지만, 목표의 생산 시간을 넘지 않도록 부품의 클래스를 점점 낮춤으로써 가장 높은 실장 가속도를 갖는 부품에 대해서만 실행될 수 있다.
- <207> 또한, 감소되는 가속도는 실장동안 생긴 가속도중 적어도 하나일 수 있다. 예를 들면, 제2 실시예에서, 감소된 가속도는 소위 모듈러형 실장기인 실장기에서 라인 갭 픽업 헤드(110)의 수평 방향의 이동 가속도이지만, 감소된 가속도가 실장 헤드에 의해 픽업된 전자 부품이 수직으로 이송될 때 생긴 가속도일 수 있다. 또한, 도 19에 나타낸 것같이, 복수의 실장 헤드(210)가 픽업, 이송 및 실장을 행하기 위해 고정축 주위에서 회전하고, 부품 공급부(215)와 기판이 수평 방향으로 이동하는 소위 회전형 실장기를 사용하는 경우에, 감소된 가속도는 실장 헤드(210)의 회전 가속도, 공급부(215)의 이동 가속도 또는 기판을 X-Y 방향으로 이송시키는 테이블(222)의 이동 가속도일 수 있다.
- <208> 또한, 소정의 테이블에 기초하여 점점 또한 임의로 가속도 감소의 양이 감소된다.
- <209> (변형예)
- <210> 다음은 결정 실장 조건의 방법의 변형을 서술한다.
- <211> 도 20은 실장 조건 결정 장치(300)를 실장함으로써 행해진 다른 처리를 나타내는 플로우차트이다.
- <212> 우선, 실장 조건 결정부(301)는 목표의 생산 시간과 총 생산 기관수를 취득한다(S201). 다음에, 실장 가속도 데이터와, 부품 라이브러리로부터 취득된 각 전자 부품에 대해 허용된 최하 실장 가속도(최소 가속도)에 기초하여, 실장 순서 결정부(315)는 주지의 방법을 사용하여 실장 순서를 결정한다(S202).
- <213> 다음에, 실제의 생산 시간 계산부(316)는 결정된 실장 순서에 기초하여 하나의 회로 기판당 실제의 생산 시간을 계산한다(S203).
- <214> 그 후, 생산 시간 비교부(317)는 하나의 회로 기판당 실제의 생산 시간과 목표의 생산 시간을 비교한다. 실제의 생산 시간이 목표의 생산 시간을 초과하면(S204에서 Y), 각 부품의 실장 가속도는 각 부품의 클래스를 하나의 클래스만큼 증가시킴으로써 증가된다(S205).
- <215> 다음에, 증가된 실장 가속도에 기초하여, 하나의 회로 기판당 실제의 생산 시간이 계산되고(S203), 실제의 생산 시간이 목표의 생산 시간보다 적어질 때까지 계산이 반복된다.
- <216> 그 후, 실제의 생산시간이 목표의 생산 시간보다 적어지면(S204에서 N), 단계 S202에서 얻어진 실장 순서와, 실제의 생산시간이 목표의 생산 시간보다 적어질 때 결정된 실장 가속도는 새로운 실장 조건으로서 결정된다(S206).
- <217> 상기 실장 조건 결정 방법에 의해, 원래의 가속도는 에너지 절약을 고려하여 최소의 레벨로 설정되고, 실장 순서는 최소 가속도에 기초하여 결정되고, 목표의 가속도는 실장 순서를 사용하여 결정되고, 실제의 생산 시간은 목표 가속도에 기초하여 추정되므로, 최적의 실장 조건이 결정될 수 있다.
- <218> 상기 실시예들에서, 실장 조건은 가속도를 감소시키거나 증가시킴으로써 결정되지만, 실장 조건은 속도를 증가시키거나 감소시킴으로써 결정될 수 있는 것에 주의한다. 가속도의 최초 레벨이 목표의 생산 시간의 비율에 따라서 최고속 실장 조건하에서 회로 기판을 생산하는데 필요한 생산 시간으로 설정될 수 있다.
- <219> 상기 실시예에서, 목표의 생산 시간의 거의 이하인 실제의 생산 시간을 취득하도록 실장 조건이 결정된다. 그러나, 본 발명은 상기에 한정되지 않고, 실제 생산 시간이 목표 생산 시간을 초과하지 않는 상황하에서 소비 전력

이 감소될 수 있지만 하면 실장 조건은 임의가 될 수 있다.

- <220> 목표 생산 시간은 목표 생산을 완료하기 위한 납기일 수 있다.
- <221> (제3 실시예)
- <222> 도 21은 본 발명의 제3 실시예에 따르는 실장 라인(2010)의 전체 구조를 나타내는 개략 사시도이다.
- <223> 실장 라인(2010)은 전자 부품들이 위로부터 아래로 이송된 기관(120)에 실장되는 생산 라인이다. 실장 라인(2010)은 복수의 실장기(2100, 2200) 및 실장 조건 결정 장치(2300)를 포함한다. 실장기(2100, 2200)는 기관상에 부품들을 각각 실장하는 장치이다. 실장 조건 결정 장치(2300)는 생산 초기시에 예를 들면, 데이터베이스에 기초한 사용 법의 수, 전자 부품의 실장 순서 등의 실장 조건을 결정하고, 실장기(2100, 2200)를 제어하도록 실장기(2100, 2200)에 취득된 수치 제어(NC) 데이터를 다운로드하는 장치이다.
- <224> 실장기(2100)는 2개의 부품공급부(2115), 라인 갭 픽업 헤드(2112), 빔(2113), 부품 인식 카메라(2116), 트레이 공급부(2117) 등을 포함한다. 부품 공급부(115)는 부품 테이프를 저장하는 부품 피더(114)의 어레이로 각각 만들어진다. 라인 갭 픽업헤드(2112)는 부품 피더(2114)로부터 부품들을 픽업하여 고정할 수 있고, 그것을 기관(120)에 실장할 수 있는 복수의 흡착 노즐(이후, 단순히 "노즐"이라고 칭한다)을 갖는다. 빔(2113)은 라인 갭 픽업헤드(2112)가 구비되어 있다. 부품 인식 카메라(2116)는 2차원 또는 3차원으로 라인 갭 픽업헤드(2112)에 의해 고정된 부품의 흡착 상태를 조사한다. 트레이 공급부(2117)는 트레이를 공급한다. 트레이 공급부(2117)는 실장기(2100)에 임의로 실장되거나 탈착될 수 있다.
- <225> 여기서, "부품 테이프"는 동일한 유형의 많은 부품이 배열되어 있는 테이프(캐리어 테이프)를 지칭하고, 이러한 테이프는 테이프가 감겨져 있는 릴(공급릴) 등으로부터 공급된다. 부품 테이프는 "칩 부품"이라고 불리는 비교적 작은 부품들을 실장기에 공급하기 위해 통상 사용된다.
- <226> 실장기(2100)는 통상 고속 실장기로 불리는 실장 장치와 다기능 실장기로 불리는 실장 장치의 기능을 포함하는 실장장치이다. 고속 실장기는  $10\text{ mm}^2$  이하인 전자 부품을 약0.1초에 실장할 수 있는 장치이고, 다기능 실장기는  $10\text{ mm}^2$  이상인 큰 전자 부품, 스위치와 커넥터 등의 불규칙한 형상의 부품 및 QFP(quad flat package) 또는 BGA(ball grid array) 부품과 같은 IC 부품을 실장할 수 있는 장치이다.
- <227> 요약하면, 실장기(2100)는  $0.4\text{ mm} \times 0.2\text{ mm}$ 의 칩 저항기로부터 200mm의 커넥터까지 실장되는 거의 모든 유형의 전자 부품들을 실장할 수 있도록 설계되고, 생산 라인은 필요한 수의 실장기(2100)를 일렬로 배열하여 형성된다.
- <228> 실장기(2200)의 구조는 실장기(2100)의 구조와 동일하므로, 실장기(2200)의 구조의 상세는 실장기(2100)에 대해서 서술된 것과 같다.
- <229> 도 22는 실장기(2100)의 주요 구조를 나타내는 평면도이다.
- <230> 실장기(2100)는 기관 이송 방향(X축 방향)과 실장기(2100)의 앞뒤방향(Y축 방향)으로 배열되어 있는 4개의 스테이지(2110a, 2110b, 2120a, 2120b)가 구비되어 있다. X축 방향으로 배열되어 있는 한 쌍의 스테이지(2110a, 2110b, 2120a, 2120b)는 서로 독립적으로 동작하여, 동시에 다른 실장 처리를 행한다. 한편, 전후 방향(Y축 방향)으로 배열되어 있는 다른 쌍의 스테이지(2110a, 2120a, 2110b, 2120b)는 함께 동작하여 하나의 기관에 대해서 동일한 실장 처리를 행한다.
- <231> 각 스테이지(2110a, 2110b, 2120a, 2120b)는 빔(2113), 라인 갭 픽업 헤드(2112), 부품 공급부(2115), 빔을 구동하는 빔 모터(미도시)를 갖는다. 스테이지는 라인 갭 픽업 헤드(2112)를 구동하는 헤드 모터를 더 포함하지만, 헤드 모터는 도 22에 도시되어 있지 않다. 스테이지는 2 또는 3차원으로 라인 갭 픽업 헤드(2112)에 의해 고정되어 있는 부품의 흡착 상태를 조사하는 부품 인식 카메라(2116), 교환가능한 노즐이 위치되어 있는 노즐 스테이션 등의 전체 실장 처리를 행하기 위한 다른 유닛(비도시)을 더 포함한다. 실장기(2100)는 전 스테이지와 후 스테이지 사이에, 이것을 따라 기관(120)이 이송되는 한쌍의 레일을 갖는다.
- <232> 부품 인식 카메라(2116)와 트레이 공급부(2117)는 본 발명에 필수 부품은 아니므로, 이들 유닛은 도 22에 도시되어 있지 않다.
- <233> 빔(2113)은 Y축 방향(기관(120) 이송 방향에 수직인 방향)으로 형성된 트랙(미도시)을 따라서 X축 방향에 평행인 방향으로 움직이는, X축 방향으로 연장하는 강체로서, 상기 서술된 빔모터에 의해 구동된다. 또한, 빔(211

3)은 실장된 라인 갭 픽업 헤드(2112)를 빔(2113) 주위 즉, X축 방향으로 이동시킬수 있으므로, 빔(2113)이 Y축 방향으로 움직이고, 라인 갭 픽업 헤드(2112)가 X축 방향으로 움직일때, 빔(2113)은 라인 갭 픽업 헤드(2112)를 X-Y면 상에서 유연하게 움직일 수 있다. 또한, 빔(2113)은 라인 갭 픽업 헤드(2112)를 구동하는 빔 모터 등의 복수의 모터(미도시)를 포함한다. 빔모터는 빔(2113)을 통해 전력이 공급된다.

- <234> 도 23은 제3 실시예에 따라서 라인 갭 픽업 헤드(2112)와 부품 피더(2114) 사이의 위치 관계를 나타내는 패턴 사시도이다.
- <235> 라인 갭 픽업 헤드(2112)는, 라인 갭 픽업 헤드(2112)가 단일 노즐 스트로크로 동시에, 실장된 흡착 노즐(2112a ~ 2112b)의 최대수와 동일한 수의 전자 부품을 부품 피더(2114)로부터 픽업할 수 있는, 복수의 흡착 노즐(2112a ~ 2112b)이 구비될 수 있다.
- <236> 라인 갭 픽업 헤드(2112)는 모터(미도시)에 의해 구동되는 빔(2113)을 따라서 이동할 수 있다. 또한 모터는 라인 갭 픽업 헤드(2112)를 구동하여 전자 부품을 고정하고, 전자 부품을 기관(120)에 실장하기 위해 스트로크한다.
- <237> 도 24는 실장 조건 결정 장치(2300)의 기능적인 구조를 나타내는 블록도이다.
- <238> 도 24에 나타난 실장 조건 결정 장치(2300)는 실장기(2100)의 사양으로 인한 각종 제한하에서, 소비 전력에 관한 파라미터의 설정값과 실제의 값을 비교한 결과에 기초하여 새로운 실장 조건을 결정하는 장치이다. 실장 조건 결정 장치(2300)는 소비 전력 억제부(2210), 산술 연산 제어부(2301), 표시부(2302), 입력부(2303), 메모리부(2304), 소비 전력 제한 프로그램을 저장하는 프로그램 격납부(2305), 통신 I/F(2306) 및 데이터 베이스부(2307)를 포함한다.
- <239> 여기서, "실장 조건"은 전자 부품들의 실장에 관한 각종 조건을 칭한다. 실장 조건의 예는 전자 부품의 실장 순서, 전자 부품을 고정하는 라인 갭 픽업 헤드(2112)의 이동 속도(가속도), 각 빔(2113)이 사용되는지의 정보 등이다.
- <240> 소비 전력 억제부(2210)는 실장기(2100)에 대한 시뮬레이터로서 기능하며, 제3 실시예에 따르는 소비 전력 제한 프로그램을 실행하여 실현된다. 소비 전력 억제부(2210)의 보다 상세는 아래에 기술되어 있다.
- <241> 산술 연산 제어부(2301)는 사용자로부터의 지시에 따라서 실장기(2100)의 각 유닛을 제어하는 중앙 처리부(CPU), 수치값 처리기 등이다.
- <242> 산술 연산 제어부(2301)는 부품 라이브러리 등을 생성하여 그것을 데이터 베이스부(2307)에 저장한다.
- <243> 표시부(2302)는 CRT(cathode ray tube), LCD(liquid crystal display)등이며, 입력부(2303)는 키보드, 마우스, 터치 패널 등의 입력 장치이다. 이들은 오퍼레이터와 실장기(100) 사이의 통신에 따라서, 목표 생산 시간, 이 목표 생산 시간 내에 생산되는 회로 기관의 수, 사용되는 빔의 수 등의 실장기(2100)를 제어하는 데이터를 입력하기 위해 사용된다.
- <244> 메모리부(304)는 산술 연산 제어부(2301)에 대한 작업 영역을 제공하는 RAM(random access memory) 등이다.
- <245> 프로그램 격납부(2305)는 실장 조건 결정장치(2300)의 기능을 실현하는 다양한 결정 프로그램을 저장하는 하드 디스크 드라이브 등이다.
- <246> 통신 I/F(2306)는 소비 전력 억제부(2210)에 의해 생성된 데이터를 실장기(2100)에 보내고, 실장 라인(2010)으로부터 보내온 각종 데이터를 수신하는 처리부이다.
- <247> 데이터베이스부(2307)는 실장 조건 결정장치(2300)에 의해 실행된 결정에 사용되는 부품 라이브러리 등의 소정의 데이터, 결정에 기초하여 생성된 실장 순서 등을 저장하는 하드 디스크 드라이브 등이다.
- <248> 도 25는 소비 전력 억제부(2210)의 기능적인 구조를 상세하게 나타내는 블록도이다.
- <249> 도 25에 나타난 소비 전력 억제부(2210)는 취득된 각종 정보에 기초하여 사용되는 빔의 가장 적합한 수를 결정하는 처리부이다. 소비 전력 억제부(2210)는 또한 제한 정보로서 사용 빔의 결정된 수를 이용하여 다른 실장 조건을 결정한다. 소비 전력 억제부(2210)는 목표 생산 시간 취득부(2211), 사용빔수 취득부(2212), 실장 조건 결정부(2213), 실 생산 시간 산출부(2214) 및 사용빔 결정부(2215)를 포함한다.
- <250> 목표 생산 시간 취득부(2211)는 소비 전력에 관한 파라미터로서 생산 시간의 설정값으로서, 모든 소정 수의 회로 기관이 생산되어야 하는 목표 생산 시간을 취득하는 처리부이다. 목표 생산 시간은 최대 용량의 실장기

(2100)에서 전체 회로기판을 생산하는데 필요한 시간보다 더 길다. 목표 생산 시간은 회로 기판의 주문 수, 공장 가동일 등을 사용하여 적절히 계산된다.

- <251> 사용빔수 취득부(2212)는 실장 조건을 결정하는 초기값으로서 사용되는 빔수를 취득하는 처리부이다. 사용빔수 취득부(2212)는 예를 들면 도 26에 나타난 것같이 스크린을 사용하여 사용되는 빔을 오퍼레이터가 임의로 선택할 때 취득된 사용빔의 수와, 목표의 생산 시간과 실장기(2100)의 최대 성능에 기초하여 계산된 최고속의 생산 시간을 사용하여 계산된 빔의 수를 얻는다.
- <252> 실장 조건 결정부(2213)는 주지의 방법을 사용하여, 사용빔수 취득부(2212) 등에 의해 취득된 빔의 수에 기초하여, 전자 부품의 실장 순서 또는 부품 공급부(2115)에서 부품 피더(2114)의 배열 순서를 결정하는 처리부이다.
- <253> 실 생산 시간 산출부(2214)는 실장 조건 결정부(2213)에 의해 결정된 실장 조건에 기초하여, 실장기(2100)에 의해 실행된 부품 실장 처리를 시뮬레이션하여, 회로 기판을 생산하는데 필요한 실제 시간인 실제 생산 시간을 계산하는 처리부이다.
- <254> 사용빔 결정부(2215)는 목표 생산 시간 취득부(2211)에 의해 취득된 목표 생산수와 실 생산 시간 산출부(2214)에 의해 취득된 실제 생산 시간을 비교하여, 실제의 생산 시간이 목표 생산 시간을 초과하지 않는 사용빔의 최소수를 결정한다.
- <255> 다음, 상기 구조를 갖는 소비 전력 억제부(2210)의 동작을 설명한다.
- <256> 도 27은 특히 조건 결정 장치(2300)와 소비 전력 억제부(2210)에 의해 실행되는 처리를 나타내는 플로우차트이다.
- <257> 우선, 입력부(2303), 표시부(2302) 등을 사용하여, 오퍼레이터는 납기 지정 모드를 선택한다(S701). 납기 지정 모드가 선택되면, 도 26에 나타난 스크린이 표시부(2302)에 표시된다. 스크린을 사용하여, 오퍼레이터는 납기(지정된 생산 완료 시간 스케줄), 실장 라인의 일일 가동 시간, 납기 내에 생산되어야 하는 기판수를 입력한다(S702).
- <258> 다음에, 오퍼레이터는 도 26의 스크린에서 사용되지 않을 빔을 입력한다(S703).
- <259> 표시부(2302)는 상기 선택 결과를 도 26의 스크린에 표시한다(S704).
- <260> 다음에, 실장 조건 결정부(2213)는 제한 정보로서, 도 26의 스크린에서 선택된 사용되는 빔의 수와 배열에 기초하여 실장 조건을 결정한다(S705).
- <261> 실 생산 시간 산출부(2214)는 결정된 실장 조건에 기초하여 실제 생산시간을 계산한다(S706).
- <262> 사용 빔 결정부(2215)는 계산된 실제 시간이 목표 생산 시간을 초과했는지 아닌지를 검사한다(S707). 계산된 실제 시간이 목표 생산 시간을 초과하지 않으면(S707에서 N), 사용빔의 현재 수를 포함하는 결정된 실장 조건이 유지되고, 동시에 사용빔의 현재 수가 1빔 감소되고, 결과의 감소된 수가 사용 빔수 취득부(2212)로 보내진다(S708). 한편, 계산된 실제 생산 시간이 목표 생산 시간을 초과하면(S707에서 Y), 사용 빔수를 포함하는 사전 유지된 실장 조건이 여전히 유지되고 있는지 아닌지에 대한 검사가 이루어진다(S709). 사전 결정된 조건이 더 이상 유지되지 않으면(S709에서 N), 사용 빔의 현재 수가 1빔 증가되고, 증가된 수는 사용빔수 취득부(2212)에 되돌려진다(S710).
- <263> 실제의 생산 시간이 목표 생산 시간을 초과할 때까지, 상기 단계(S704~S710)가 반복된다. 실제의 생산 시간이 목표 생산 시간을 초과하고, 사전 결정된 실장 조건이 여전히 유지될 때(S709에서 Y), 유지된 실장 조건이 최종 실장 조건으로서 결정된다(S711).
- <264> 다음에, 도 28에 나타난 스크린이 표시되고, 사용 빔수를 감소시킴으로써 실장 조건이 결정되는 절전 모드에 따라서 생산이 실행되는지 아닌지의 정보를 수신한다(S712).
- <265> 절전 모드가 적용되면(S712에서 Y), 사용되지 않을 빔에 공급된 전력이 차단된다(S713).
- <266> 결국, 유지된 실장 조건이 통신 I/F(2306)를 통해서 실장기(2100)에 보내지고, 사용되지 않는 각 빔에 전력 공급을 중지하는 신호가 동시에 보내진다(S714).
- <267> 절전 모드가 적용되지 않으면(S712에서 N), 모든 빔이 사용된다고 가정하여 실장 조건이 결정되고, 결정된 실장 조건이 실장기(2100)에 보내진다.

- <268> 최초의 빔이 임의로 선택되는 것으로 제3 실시예를 서술하였지만, 최소의 전체 수를 갖도록 최초의 빔이 설정될 수 있고, 실제의 생산수가 목표의 생산 시간보다 적게 될 때까지 최소 수가 증가한다.
- <269> 상기 서술된 장치 구조와 동작에 의해 취득된 실장 조건에 따라서, 실장기(2100)가 전자 부품을 기관에 실제로 실장할 때, 납기 내에서 감소된 빔(2113)을 사용하여 모든 주문된 회로 기관을 생산할 수 있으므로, 소비 전력을 효과적으로 감소시킬 수 있다.
- <270> 빔(2113)에 공급된 전력은 Y축 방향으로 빔을 구동하기 위한 모터에 사용될 뿐아니라, 빔(2113)을 따라 움직이는 라인갯 픽업 헤드(2112)를 구동하는 모터에도 사용될 수 있으므로, 전력의 차단은 소비 전력을 감소하는 커다란 효과를 가져온다.
- <271> 또한, 생산된 회로 기관의 양이 변경되지 않는 동안 소비 전력이 감소되므로, 하나의 회로 기관당 생산에 필요한 전력을 감소시킬 수 있다.
- <272> 또한, 실장기(2100)의 수명을 연장시킬 수 있다. 이것은, 목표 생산 시간보다 앞서서 생산이 완료될 수 있고, 용장 시간이 발생할 때, 용장 시간이 효과적으로 사용되기 때문이다. 더 구체적으로, 이러한 경우에, 정지된 빔의 전체 동작 수를 증가시키지 않도록 몇몇 빔이 정지되므로, 빔에서 교환가능한 소자의 교환 주파수가 감소될 수 있다. 그러므로, 이러한 용장 시간이 발생할 때마다, 사용되지 않을 빔이 교대로 선택되고, 결국 실장기(2100)의 수명을 연장시킬 수 있게 된다.
- <273> 상기 서술된 것같이, 본 발명의 제3 실시예에 따르면, 소비 전력을 제한할 수 있고, 결국 회로 기관의 비용을 효과적으로 감소시킬 수 있고, 또한 에너지 절약에 의해 환경적인 문제에 기여할 수 있다.
- <274> 제3 실시예는 소비 전력 억제부(2210)가 실장 라인(2010)을 관리하는 실장 조건 결정장치(2300)에 내장되어 있는 구조를 설명하였지만, 본 발명은 상기의 구조에 제한되지 않는다. 예를 들면, 소비 전력 억제부(2210)는 실장기(2100)에 내장될 수 있다.
- <275> 제3 실시예는 빔(2113)에 공급된 전력이 차단되는 것을 설명하였지만, 빔(2113)을 갖는 스테이지(2110a, 2110b, 2120a, 2120b)에 공급된 전력을 차단할 수도 있다. 이 경우, 소비 전력 감소의 가능성이 더 증가된다.
- <276> 제3 실시예는 전력을 절약하기 위해 사용 빔의 수가 결정되는 것을 서술하였지만, 본 발명은 상기에 한정되지 않는다. 예를 들면, 전체의 실장 라인에 대해서 사용된 전력을 절약하도록, 실장 라인에서 실장기의 수가 결정될 수 있다. 제3 실시예의 설명에서, 실장기가 실장 라인으로 대체되고, 빔이 실장 라인에서 실장기로 대체되어도, 본 발명이 실현될 수 있다.
- <277> (제 4 실시예)
- <278> 본 발명의 제 4 실시예를 다음에 설명한다. 제 3 실시예와 동일한 구성요소는 동일한 참조 번호에 의해 표기되고, 이 구성요소의 상세는 위에서 설명한 것과 동일함에 주의한다.
- <279> 도 29는 제 4 실시예에 따라 소비 전력 억제부(2210)와 실장 조건 결정 장치(2300)에 의해 특히 수행되는 처리를 도시하는 플로우차트이다.
- <280> 우선, 입력부(2303), 표시부(2302)에 의해 디스플레이되는 도 26의 스크린 등을 사용하여, 오퍼레이터가 납기, 실장 라인의 일일 가동 시간, 납기 내에 생산되는 기관의 수 등을 입력한다(S2901).
- <281> 목표 생산 시간 취득부(2211)는 상기한 데이터를 사용하여 필요한 수의 회로 기관를 제조하는데 필요한 시간인 목표 생산 시간을 계산한다(S2902).
- <282> 다음에, 실장 조건 결정부(2213)가 실장기(2100)의 모든 빔을 사용하여 가장 빠른 속도로 회로 기관를 생산하기 위해 실장 조건을 결정한다(S2903).
- <283> 실제 생산 시간 계산 부(2214)은, 결정된 실장 조건에 의거하여, 회로 기관를 생산하는데 필요한 가장 빠른 실제 생산 시간을 계산한다(S2904).
- <284> 사용 빔 수 취득 부(2212)는, 목표 생산 시간에 대한 가장 빠른 생산 시간의 비율을 사용하여, 초기 수로서 사용하는 빔(이 경우에 모든 빔)의 수를 결정한다(S2905). 예를 들어, 가장 빠른 생산 시간이 목표 생산 시간에 의해 나누어진 다음, 취득된 값이 사용 빔의 전체 수인 4의 값과 곱해지고, 다음에 취득된 값이 정수로 반올림되며, 결국 취득된 수가 사용 빔의 초기 수로서 결정된다.

- <285> 다음에, 사용 빔의 수는 실장기(2100)의 프런트 스테이지(front stage)(2110)로부터 순차적으로 빔을 선택하여 설정되고, 도 30에 도시된 바와 같이 스크린에 설정 상태가 디스플레이된다(S2906). 그래서, 기관(120)를 이송하는 방향과 평행한 2줄 중 하나에 배열된 빔으로부터 우선 빔을 선택함으로써, 쓰루풋의 개선을 기대하는 것이 가능하다. 이것은 X축 방향(이송 방향)으로 배열된 빔이 각 상이한 기관(12)의 각 실장 처리를 수행하기 위해서 서로 상이하게 동작하여, 이러한 빔이 다른 빔을 처리하는 동안 정지하지 않아야만 하기 때문이다. 한편, Y 축 방향으로 배열된 빔은 동일한 실장 처리를 수행하기 위해 함께 동작하여 다른 빔이 그 태스크를 완료하기까지 이러한 빔이 가끔 기다려야 한다.
- <286> 다음에, 예를 들어, 리어 스테이지(rear stage)(2120)가 프런트 스테이지(2110)보다 쉽게 부품 공급기(2114)를 설정할 수 있다는 이유에 따라, 오퍼레이터는 스크린을 체크하여 이 단계에서 사용 빔의 배열(위치)을 변경할 수 있다.
- <287> 오퍼레이터가 디스플레이된 데이터를 확인한 다음, 실장 조건 결정부(2213)는 감소된 수의 빔과 제한 정보인 빔의 배열상태에 의거하여 실장 조건을 결정한다(S2907).
- <288> 실 생산 시간 산출부(2214)는 결정된 실장 조건에 의거하여 실제 생산 시간을 계산한다(S2908).
- <289> 사용 빔 결정부(2215)는 계산된 실제 생산 시간이 목표 생산 시간을 초과하는지 여부를 검사한다(S2909). 실제 생산 시간이 목표 생산 시간을 초과하면, 다음에 사용 빔의 수가 하나의 빔씩 증가되고, 얻어진 수는 사용 빔 수 취득 부(2212)로 이송된다(S2910).
- <290> 한편, 실제 생산 시간이 목표 생산 시간을 초과하지 않으면(S2909에서 N), 사용 빔의 현재 수를 포함하는 실장 조건이 최종 실장 조건으로서 결정된다(S2911).
- <291> 최종적으로, 결정된 실장 조건은 통신 I/F(2306)를 통해 실장기(2100)로 보내지고, 동시에 사용되지 않은 각 빔에 대해 전력 공급을 정지시키는 신호가 보내진다(S2912).
- <292> 상기 동작에 의해 결정된 실장 조건을 사용하여 얻어진 효과는 제 3 실시예의 효과와 동일하다.
- <293> 또한, 제4 실시예에 따르면, 사용 빔의 최소 수가 개별적인 간단한 방법에 의해 미리 결정되면, 동작의 단계가 감소될 수 있고, 실장 조건이 좀더 원활하게 결정될 수 있다.
- <294> (변형예)
- <295> 제 4 실시예의 변형예를 다음에 설명한다.
- <296> 에너지 절약 효과를 증대시키기 위해서, 사용 빔의 수를 포함하는 결정된 실장 조건을 수정하는 것이 또한 가능하다.
- <297> 예를 들어, 다수의 실장기(2100)의 빔은 도 30에 도시된 바와 같이 사용되도록 선택되고, 사용 빔은 동작될 실장기(2100)의 수를 줄이기 위해서 도 34에 도시된 바와 같이 동일한 실장기에 함께 그룹화될 수 있다.
- <298> 서로 마주 보는 빔은 단일 기관(120)에 대해 각 실장 처리를 교대로 수행해야만 하므로, 실제 생산 시간이 연장된다. 그러나, 실제 생산 시간이 연장되더라도 목표 생산 시간 내에 생산이 완료될 수 있는 한, 에너지 절약 효과를 좀더 증대시키기 위해서 하나의 실장기(2100)를 턴오프시키는 것이 효과적이다.
- <299> 상기한 바와 같이, 사용될 빔이 함께 그룹화되면, 이러한 빔들 중에서 태스크의 수의 균형을 유지하는 것이 바람직하다.
- <300> 예를 들어, 도 35에 도시된 바와 같이, 빔들을 그룹화하여, 마주보는 빔에서 프론트(front) 빔의 태스크의 수는 8이 되고 리어(rear) 빔의 태스크의 수는 10이 되며, 각 태스크의 수를 9로 설정함으로써 태스크 밸런스를 유지하는 것이 바람직하다.
- <301> 그래서, 프론트 빔이 8개의 태스크를 수행하고, 리어 빔이 10개의 태스크를 수행하면, 이들 빔은 8회까지 교대로 실장 태스크를 수행할 수 있지만, 9회부터 프론트 빔이 정지하여(아이들 시간이 발생), 리어 빔에 의해서만 수행되는 2개의 실장 태스크가 제거될 수 있어, 전체 실장기(2100)의 전체 실장 시간을 짧게 할 수 있다. 따라서, 아이들 시간을 사용하여, 소비 전력을 좀더 줄이는 것, 예를 들어 가속을 줄이는 것이 가능하다.
- <302> 또한, 도 36에 도시된 바와 같이, 실장기(2100) 사이에서 태스크의 수의 균형을 유지하는 것이 가능하다. 특히, 도 36(a)에 도시된 바와 같이, 각 빔의 태스크의 수가 상이하면, 실장기(2100) 사이의 태스크를 교환하여, 마주

보는 빔이 동일한 수의 태스크를 가질 수 있도록 하는 것도 가능하다. 또한, 도 36(c)에 도시된 바와 같이, 태스크 균형을 유지하기 위해 모든 실장기(2100) 사이에 태스크를 교환하는 것도 가능하다.

- <303> 그래서, 전체 실장 라인의 쓰루풋을 향상시키기 위해 사용되는 아이들 시간을 생성하는 것이 가능하다. 따라서, 아이들 시간을 사용하여, 소비 전력을 좀더 줄이는 것이 가능하다.
- <304> (제 5 실시예)
- <305> 본 발명에 따른 제 5 실시예를 다음에 설명한다. 제 3 실시예와 동일한 구성요소는 동일한 참조 번호를 붙이므로, 이 구성요소의 상세는 상기한 바와 동일함에 주의한다.
- <306> 도 31은 제 3 실시예에 따른 실장 라인을 도시하는 블록도이다.
- <307> 도 31에 도시된 바와 같이, 실장 라인(2010)은 4개의 실장기(2100), 4개의 실장기(2100)의 처리 전 처리를 위해 사용되는 뿔납 프린터(3101) 및 접착제 도포기(3102), 및 4개의 실장기(2100)의 처리 후 처리를 위해 사용되는 리플로(3103)를 가진다.
- <308> 실장 조건 결정 장치(2300)는 각 실장기(2100)의 실장 조건의 결정뿐만 아니라, 4개의 실장기(2100)의 각 실장 조건을 함께 검사하여 결정된 실장 조건의 추가적인 결정을 실행할 수 있다. 실장 조건 결정 장치(2300)는 또한 실장 라인(2010)에서 각 설비의 동작 상태를 관찰하는 실장 라인 감시부(3200)를 가진다.
- <309> 도 32는 실장 라인 감시부(3200)의 기능적 구조를 도시하는 블록도이다.
- <310> 도 32에 도시된 바와 같이, 실장 라인 감시부(3200)는 실장 완료 검출부(3201)와 생산 지연 검지부(3202)를 포함한다.
- <311> 생산 완료 검지부(3201)는 실장될 모든 부품이 실장될 때, 즉 모든 실장기(2100)가 각 기관(120)에 대해 그들의 실장 처리를 완료한 때를 검출하는 처리 부이다.
- <312> 생산 지연 검지부(3202)는 임의의 하나의 실장기(2100)가 소정의 기간(예를 들어 10초 동안) 내에 아무것도 생산하지 않는 생산 대기 상태를 검출하는 처리 부이다. 특히, 생산 지연 검지부(3202)는 각 실장기(2100)가 기관을 입출력하는 시간을 검출한 다음 이 시간에 의거하여 생산 대기 시간을 검출한다.
- <313> 다음에, 상기 구조를 가지는 실장 라인(2010)에 의해 수행되는 소비 전력 제한 동작을 설명한다.
- <314> 도 33은 생산 대기 상태가 실장 라인(2010)에서 발생할 때, 실장기(2100)와 실장 조건 결정 장치(2300)에 포함되는 실장 라인 감시부(3200)에 의해 수행되는 처리 시퀀스를 도시하는 도면이다.
- <315> 우선, 실장 라인(2010)에서 일부 설비(예를 들어 접착제 도포기(3102)가 일부 트러블을 가지는 반면에, 각 실장기(2100)는 여전히 생산될 기관(120)을 보유하고 각 실장 처리를 수행하고 있다고 가정한다. 따라서, 임의의 트러블을 가지지 않는 실장기(2100)는, 상기 트러블에 의해 영향받지 않고 운반된 기관(120)에 부품을 실장하고 있다(S1301).
- <316> 그 다음, 소정의 전자 부품 모두를 운반된 기관(120)에 실장한 후, 실장기(2100)는 생산 완료 신호를 실장 조건 결정 장치(2300)에 이송한다(S1302).
- <317> 실장 라인 감시부(3200)의 실장 완료 검출부(1201)는 생산 완료 신호를 대기하고 있고(S1303에서 N), 생산 완료 신호가 수신되면(S1303에서 Y), 실장 완료 검출부(1201)는 실장기가 신호를 이송할 때로부터의 기간을 검출한다(S1304).
- <318> 기관이 입출력되는 것을 나타내는 다음 신호가 기간 검출 시작 후 10초 이내에 실장기(2100)로부터 수신되지 않으면(S1305), 실장 라인 감시부(3200)은 실장기(2100)로 실장기의 모든 빔에 공급되는 전력을 차단하는 신호(전체 전력 차단 신호)를 이송한다(S1306). 따라서, 실장기의 상류의 실장기가 일부 트러블을 가지고 생산 시작을 기다리고 있을 때 반입 신호(carry-in signal)가 수신되지 않고, 실장기의 하류의 실장기가 일부 트러블을 가지고 있을 때 반출 신호(carry-out signal)가 수신되지 않는다.
- <319> 즉, 상기의 상류 및 하류의 실장기(2100)는 소정 기간 내에 반입 신호 및 반출 신호를 이송하지 않는 실장기이다.
- <320> 따라서, 실장 라인(2010)의 생산 대기 상태가 감시되고, 생산 대기가 발생할 때, 빔으로 공급된 전력이 차단되어, 갑작스런 트러블 또는 사고가 일어나더라도 소비 전력을 제한하는 것이 가능하다.

- <321> 제 5 실시예는 실장 라인 감시부(3200)가 실장 조건 결정 장치(2300)에 구비되는 것을 설명하였지만, 본 발명은 상기에 제한되지 않고 실장 라인 감시부(3200)는 상류 또는 하류에서 발생된 트러블로부터 생산 대기를 검출하여 실장기의 빔에 공급되는 전력을 차단하기 위해 각 실장기(2100)에 구비될 수도 있음에 주의한다.
- <322> (제 6 실시예)
- <323> 본 발명의 제 6 실시예에 따른 실장 시스템을 도면을 참조하여 다음에 설명한다.
- <324> 도 37은 본 발명에 따른 부품 실장 시스템의 전체 구조를 도시하는 도면이다.
- <325> 이러한 부품 실장 시스템은 복수의 생산 라인(L1, L2, ...), 전력 감시 장치(4010), 자가 발전기(EG), 및 선택 스위치(SW)를 포함한다. 각 생산 라인(L1, L2, ...)은 각 플로어(F1, F2, ...)에 배열된다. 전력 감시 장치(4010)는 생산 라인에 사용된 전력을 감시한다. 자가 발전기(EG)는 예를 들어 디젤 발전력에 의해 전력을 독립적으로 생성하여 생산 라인에 공급한다. 선택 스위치(SW)는 상용 전력과 자가 발전 전력 사이에서 사용 전력을 스위칭한다.
- <326> 각 생산 라인(L1, L2, ...)은 상류에서 하류로 이송되는 회로기판(기판)에 전자부품(부품)을 실장하는 처리의 일부를 각각 수행하는 복수의 머신을 가진다.
- <327> 예를 들어, 생산 라인(L1)은 2개의 머신, 즉 실장기(M1, M2)를 포함하고, 그 각각은 기판에 다양한 부품을 실장한다. 생산 라인(L2)은 뿔납 프린터(M3), 접착제 도포기(M4), 실장기(M5, M6), 리플로(M7)를 포함한다. 여기서, 뿔납 프린터(M3)는 스크린 프린팅에 의해 기판에 크립 뿔납을 프린트하는 머신이다. 접착제 도포기(M4)는 대형 부품 등이 연속하는 처리에서 오른쪽 위치에 실장되도록 기판에 접착제를 미리 도포하는 머신이다. 실장기(M5, M6)는 상기한 실장기(M1, M2)와 동일 구조를 가진다. 리플로(M7)는 기판에 실장된 부품을 뿔납하는 머신이다.
- <328> 여기서, "플로어"는 일 그룹의 실장 라인 또는 플로어에 배열된 머신을 지칭함에 주의한다. 머신(실장기를 포함), 생산 라인, 및 플로어는 또한 기판에 부품을 실장하는 설비를 말함에 주의한다.
- <329> 선택 스위치(SW)는 전력 감시 장치(4010)의 제어 하에서, 각 머신, 각 실장 라인, 또는 각 플로어에 대해 사용 전력과 자가 발전 전력 사이에서 사용될 전력을 스위칭한다.
- <330> 전력 감시 장치(4010)는 각 머신으로부터 전력 사용량에 관한 데이터를 취득하여, 전력 사용량과 각 머신, 각 실장 라인, 또는 각 플로어에 대해 설정된 전력 설정량을 디스플레이한다. 그 다음, 머신에 사용 전력량이 전력 설정량에 근접하게 될 때, 예를 들어, 전력 감시 장치(4010)는 상용 전력으로부터 자가 발전 전력으로 머신에 공급되는 전력을 변경하도록 선택 스위치(SW)를 제어한다.
- <331> 도 38은 생산 라인(L1)과 전력 감시 장치(4010)를 도시하는 개략 사시도이다.
- <332> 생산 라인(L1)은 상기한 바와 같이 실장기(M1, M2)를 포함한다. 실장기(M1, M2)(그리고 실장기(M5, M6))가 동일한 구조를 가지므로, 실장기(M1)의 구조를 아래에 상세히 설명함에 주의한다.
- <333> 실장기(M1)는 서로 동시에 그리고 독립적으로 동작하는 2 스테이지(프런트 스테이지(4110)과 리어 스테이지(4120))를 구비한다. 이들 각 스테이지(4110, 4120)는 수직의 로봇식 실장 스테이지로서 2개의 부품 공급부(4115a, 4115b), 라인 갭 픽업 헤드(4112), XY 로봇(4113), 부품 인식 카메라(4116), 트레이 공급 부(4117) 등을 포함한다. 부품 공급 부(4115a, 4115b)는 각각 부품 테이프를 저장하는 48개의 부품 공급기(4114)의 어레이로 만들어진다. 라인 갭 픽업 헤드(4112)는 부품 공급기(4114)로부터 최대 10개의 부품을 픽업하여 고정하고 이들을 기판(120)에 실장할 수 있는 10개의 흡착 노즐(stiction nozzle)(이하 단순히 '노즐'이라 함)을 가진다. XY 로봇(4113)은 라인 갭 픽업 헤드(4112)를 이동시킨다. 부품 인식 카메라(4116)는 2차원 또는 3차원으로 라인 갭 픽업 헤드(4112)에 의해 부착된 부품의 부착 상태를 조사한다. 트레이 공급 부(117)는 트레이를 공급한다. 이들 스테이지 각각은 서로 동시에 그리고 독립적으로 각 기판에 부품을 실장한다.
- <334> 여기서, "부품 테이프"는 다수의 동일한 종류의 부품이 배열된 테이프(캐리어 테이프)로서, 이러한 테이프는 테이프가 감겨진 릴(공급 릴) 등으로부터 공급된다. 부품 테이프는 일반적으로 "칩 부품"이라고 불리는 비교적 작은 부품을 실장기에 공급하는데 사용된다.
- <335> 실장기(M1)는 실장 설비의 장치로서 통상 고속 실장기로 불리는 실장 장치와 다기능 실장기로 불리는 실장 장치 모두의 기능을 포함한다. 고속 실장기는 대략 0.1초에서 10mm 이하인 전자 부품을 실장할 수 있는 장치이고, 다기능 실장기는 10mm 이상인 대형 전자 부품, 즉 스위치와 커넥터 같이 불규칙하게 형성된 부품, QFP(quad flat

package) 또는 BGA(ball grid array) 부품과 같은 IC 부품을 실장할 수 있는 장치이다.

- <336> 간단히 말해서, 다양한 종류의 교환가능한 노즐을 가지는 실장기(M1)는 0.4mm x 0.2mm의 칩 레지스터로부터 200 mm 커넥터까지 실장되는 거의 모든 종류의 전자 부품을 실장하는 것이 가능하도록 설계되며, 생산 라인은 이러한 실장기(M1)를 필요한 수만큼 라인 배열하여 형성된다.
- <337> 실장기(M1, M2)는 작은 선택 스위치(SW1, SW2)에 각각 연결된다. 작은 선택 스위치(SW1, SW2)는 상기한 선택 스위치(SW)에 포함되고, 실장기(M1, M2)에 공급되는 전력을 상용 전력과 자가 발전 전력 사이에서 각각 스위칭한다. 즉, 선택 스위치(SW)는 일 그룹의 작은 선택 스위치(SW1, SW2, ...)를 포함하고, 그 각각은 각 실장기에 연결되어서, 각 실장기로 공급되는 전력 종류를 변경할 수 있다.
- <338> 도 39는 실장기(M1)의 주요 구조를 나타내는 평면도이다.
- <339> 셔틀 컨베이어(4118)는 트레이 공급부(4117)로부터 취해진 부품이 위치되고, 라인 갭 픽업 헤드(4112)는 셔틀 컨베이어(4118)로부터 부품을 픽업할 수 있는 소정의 위치로 이동되는 이동 테이블(부품 이송 컨베이어)이다. 노즐 스테이션(4119)은 각종 크기의 부품에 대응하는 교환가능한 노즐이 놓여지는 테이블이다.
- <340> 각 스테이지(4110 또는 4120)에 포함된 부품 공급부(4115a, 4115b)는 부품 인식 카메라(4116)의 좌우측에 제공된다. 그러므로, 라인 갭 픽업 헤드(4112)는 부품 공급부(4115a 또는 4115b)로부터 부품을 픽업하여 부품 인식 카메라(4116)를 지나가고, 라인 갭 픽업 헤드(4112)는 기관(120)상의 실장점으로 이동하고, 픽업되고 고정된 부품중 하나를 실장하는 동작을 반복한다. "실장점"은 부품이 실장되는 좌표점을 지칭한다. 부품 인식 카메라(4116)는 라인 갭 픽업 헤드(4112)가 부품 인식 카메라(4116)의 옆을 지나갈 때, 라인 갭 픽업 헤드(4112)에 픽업된 부품을 인식한다.
- <341> 도 40은 기계 내부의 기능적인 구조와 전력 감시 장치(4010)를 나타내는 블록도이다.
- <342> 도 40은 동일한 구조를 갖는 머신의 예로서 실장기(M1)의 내부의 기능적인 구조를 나타낸다. 이후, 실장기(M1)는 머신(M1)으로 칭해지고, 다른 뿔납 프린터(M3)등은 머신(M3) 등으로 칭해진다.
- <343> 머신(M1)은 머신 통신부(m1), 머신 기구부(m4), 머신 제어부(m3) 및 전압계(m2)를 포함한다. 머신 통신부(m1)는 전력 감시 장치(4010)와 통신하여, 인터페이스를 얻는다. 머신 기구부(m4)는 XY 로봇(4113), 라인 갭 픽업 헤드(4112) 등을 기계적으로 조작하는 조작 수단이다. 머신이 실장을 제외하고 뿔납 프린팅 등을 행하면, 머신 기구부(m4)는 처리에 대응하는 기계적인 특징을 갖는다. 머신 제어부(m3)는 전력 감시 장치(4010)와의 통신 결과에 따라서 머신 기구부(m4)를 제어한다. 전압계(m2)는 전력 감시 장치(4010)로부터의 지시에 따라서 머신에서 사용 전력량(전력 사용량)을 측정하여, 머신 통신부(m1)를 통해 전력 감시 장치(4010)에 측정된 결과를 통지한다.
- <344> 전력 감시 장치(4010)는 감시 통신부(4011), 사용 전력량 데이터 취득부(4012), 감시 제어부(4013), 데이터 베이스(4015), 표시부(4016) 및 조작부(4014)를 포함한다.
- <345> 감시 통신부(4011)는 각 머신과 통신하여 인터페이스를 얻는다.
- <346> 사용 전력량 데이터 취득부(4012)는 각 머신의 전압계(m2)에 의해 측정된 전력 사용량의 데이터를 취득하고, 취득된 데이터를 축적한다. 또한, 사용 전력량 데이터 취득부(4012)는 각 머신의 전압계(m2)와 함께 측정 수단으로서 기능한다.
- <347> 데이터 베이스(4015)는 설정 전력량 데이터(4015a), 설정 동작 데이터(4015b), 실장점 데이터(4015c), 가속된 전력량 데이터(4015d)를 저장한다. 설정 전력량 데이터(4015a)는 각 장치에 대해 설정되어 있는 전력의 설정량을 나타낸다. 설정 동작 데이터(4015b)는, 전력 사용량이 전력의 설정량에 근접하게 될 때, 감시 제어부(4013)가 전력 사용량을 어떻게 제어하는지를 나타낸다. 실장점 데이터(4015c)는 실장점을 나타낸다. 가속된 전력량 데이터(4015d)는 라인 갭 픽업 헤드(4112)가 움직일 때 가속도 패턴에 대응하는 전력량을 나타낸다.
- <348> 표시부(4016)는 액정 디스플레이 패널 등이고, 감시 제어부(4013)의 제어 유형에 따라서 스크린을 표시한다.
- <349> 조작부(4014)는 키보드, 마우스 등의 설정 전력량 데이터 취득수단으로서, 오퍼레이터의 입력에 기초한 신호를 감시 제어부(4013)에 출력한다.
- <350> 감시 제어부(4013)는 표시부(4016), 데이터베이스(4015) 및 사용 전력량 데이터 취득부(4012)를 조작부(4014)로부터의 출력신호에 기초하여 제어하고, 또한 머신과 선택 스위치(SW)를 제어한다.
- <351> 도 41은 설정 전력량 데이터의 상세를 나타내는 테이블이다.

- <352> 설정 전력량 데이터(4015a)는 도 41 (a)~(c)에 나타난 것같이, 각각의 머신, 각각의 생산 라인 등에 대한 전력의 설정량을 나타낸다. 전력의 설정량은 예를 들면 매일 또는 매월 설정되는 것으로 가정한다.
- <353> 더 구체적으로는, 도 41(a)에 나타난 것같이, 설정 전력량 데이터(4015a)는 예를 들면 각 머신(M1, M2, ..., )에 대해서 2월 1일의 전력의 설정량, 2월 2일의 전력의 설정량, 2월의 전력의 설정량 등을 나타낸다. 또한, 도 41(b)에 나타난 것같이, 설정 전력량 데이터(4015a)는 예를 들면 각 생산 라인(L1, L2, ..., )에 대해서 2월 1일의 전력의 설정량, 2월 2일의 전력의 설정량, 2월의 전력의 설정량 등을 나타낸다. 또한, 도 41(c)에 나타난 것같이, 설정 전력량 데이터(4015a)는 예를 들면 각 플로워(F1, F2, ..., )에 대해서 2월 1일의 전력의 설정량, 2월 2일의 전력의 설정량, 2월의 전력의 설정량 등을 나타낸다.
- <354> 이러한 설정 전력량 데이터(4015a)는 조작부(4014)에 의한 입력에 기초하여 감시 제어부(4013)에 의해 생성되고, 데이터 베이스(4015)에 저장된다(등록된다).
- <355> 도 42는 설정 동작 데이터(4015b)의 상세를 나타내는 테이블이다.
- <356> 설정 동작 데이터(4015b)는, 매일 및 매월, 각 설비에 대한 전력의 설정량에 대한 전력 사용량의 비율(기준 비율)과, 설비에서 사용 전력량이 기준 비율에 도달할 때 설비에 의해 실행되는 동작(설정 동작)을 표시한다.
- <357> 예를 들면, 설정 동작 데이터(4015b)는 머신(1)에서 사용 전력량이 2월 1일의 전력의 설정량의 80%에 달했을 때 알람이 표시되어야 하는 것을 나타낸다. 설정 동작 데이터(4015b)는 생산 라인(L1)에서 전력 사용량이 전력의 설정량에 대해 사용량의 기준 비율 75%에 도달했을 때 생산이 정지되어야 하는 것을 나타내고, 또한 플로어(F1)에서 사용 전력량이 전력의 설정량에 대해 사용량의 기준 비율 85%에 도달했을 때 사용되는 전력이 이전 생성된 전력으로 변경되어야 하는 것을 또한 나타낸다.
- <358> 도 43은 실장점 데이터(4015c)의 상세를 나타내는 테이블이다.
- <359> 각 실장기에 대해서, 실장점 데이터(4015c)는, 각 실장점에 대해서 할당된 실장점 수, 실장점 수에 대응하는 실장점에 실장되는 부품의 부품명, 실장 좌표(X좌표, Y좌표) 및 부품이 실장되어야 하는 실장점의 실장각( $\theta$ ) 및 부품을 실장점에 실장하는 라인 갭 픽업 헤드(4112)의 가속도 패턴을 나타낸다.
- <360> 예를 들면, 실장점 데이터(4015c)는 실장 좌표(X좌표, Y좌표)와 실장각( $\theta$ )을 갖는 실장점 "No.1"상에, 부품 "P1"이 "가속도 패턴1"로 실장되어야 하는 것을 표시한다.
- <361> 상기 실장점 데이터(4015c)는 감시 제어부(4013)에 의해 실장기인 머신에 보내지고, 실장기는 부품을 각 실장점에 실장하도록 실장점 데이터(4015c)에 따라서 라인 갭 픽업 헤드(4112)를 움직인다.
- <362> 도 44A와 44B는 각각 가속도 패턴을 설명하는 그래프와 테이블이다.
- <363> 가속도 패턴은, 라인 갭 픽업 헤드(4112)가 움직임을 시작할 때로부터 라인 갭 픽업 헤드(4112)가 정지할 때까지 가속도의 변경을 나타낸다. 가속도 패턴은 가속도 패턴 1, 가속도 패턴 2, 가속도 패턴 3이다.
- <364> 가속도 패턴 1에서, 라인 갭 픽업 헤드(4112)가 시작 및 중지할 때의 가속도는 가능한 최대 가속도와 같다. 가속도 패턴 2에서, 라인 갭 픽업 헤드(4112)가 시작 및 중지할 때의 가속도는 가능한 최대 가속도의 0.8배이다. 가속도 패턴 3에서, 라인 갭 픽업 헤드(4112)가 시작 및 중지할 때의 가속도는 가능한 최대 가속도의 0.6배이다. 이것은 가속도가 먼저 가속도 패턴1, 가속도 패턴 2, 가속도 패턴 3에서 순차적으로 저하되는 것을 의미한다.
- <365> 도 45는 가속된 전력량 데이터(4015d)의 상세를 나타내는 테이블이다.
- <366> 가속된 전력량 데이터(4015d)는 각 실장점에 할당된 실장점 수, 라인 갭 픽업 헤드(4112)를 실장점 수의 실장점으로 이동시키는데 필요한 가속도 패턴, 라인 갭 픽업 헤드(4112)를 가속도 패턴으로 이동시키는데 요하는 전력량을 나타낸다.
- <367> 예를 들면, 가속된 전력량 데이터(4015d)는 라인 갭 픽업 헤드(4112)가 임의의 가속도 패턴 "1"~"3"으로 실장점 "No.1"으로 이동할 수 있는 것을 나타내고, 또한 "가속도 패턴 1"이 전력량 "W1"을 요하고, "가속도 패턴 2"가 전력량 "W2"를 요하고, "가속도 패턴 3"이 전력량 "W3"을 요하는 것을 나타낸다.
- <368> 여기서, 감시 제어부(4013)에 의해 실행된 동작을 상세히 서술한다.
- <369> 감시 제어부(4013)는 표시부(16)가 조작부(4014)로부터의 지시에 따라서, 설정 동작 데이터(4015b)가 편집되는

설정 동작 스크린을 표시하게 한다.

- <370> 도 46은 설정 동작 스크린의 예를 나타내는 도면이다.
- <371> 설정 동작 스크린은 설비명을 입력하는 박스(Bx1), 일월 또는 월만을 입력하는 박스(Bx2), 설정 동작 1필드, 설정 동작 2 필드, 및 버튼(Bt1)을 표시한다.
- <372> 설정 동작1 필드는 설정 동작 1을 선택하는 체크 박스(Cb1), 전력의 설정량에 대한 사용량의 기준 비율(백분율)이 입력되는 박스(Bx3)를 표시한다.
- <373> 여기서, 설정 동작1은, 사용량이 박스(Bx3)에서 기준 비율에 도달할 때, 표시부(16)가 전력 사용량이 저녁의 설정량과 가까워지는 사실을 통지하기 위한 알람을 디스플레이하게 하는 동작이다.
- <374> 설정 동작2는, 설정 동작 2를 선택하는 체크 박스(Cb2), 전력의 설정량에 대해 사용량의 기준 비율(백분율)가 입력되는 박스(Bx4), "생산 중지" 동작을 선택하는 체크 박스(Cb3), "자가 발전 전력으로 변경" 동작을 선택하는 체크 박스(Cb4), "절전 모드로의 변경" 동작을 선택하는 체크 박스(Cb5), "저가속도 동작" 동작을 선택하는 체크 박스(Cb6), "사용 설비수 제한" 동작을 선택하는 체크 박스(Cb7)를 표시한다.
- <375> 여기서, 설정 동작2는, 전력 사용량이 박스 Bx4에서의 기준 비율에 도달할 때 실행되는, "자가 발전 전력으로 변경" 동작과 같이, 체크 박스(Cb3 ~ Cb7) 다음에 표시된 동작이다.
- <376> 예를 들면, 조작부(4014)를 사용하는 오퍼레이터로부터의 지시에 의해, "머신 M1"이 박스 Bx1에 입력되고, "2월"이 박스 Bx2에 입력된다. 그 후, 체크 박스 Cb2 ~ Cb4가 선택되고, 기준 비율 "80%"가 박스 Bx4에 입력된다. 상기 상태에서 버튼 Bt1이 눌러질 때, 감시 제어부(4013)는 데이터 베이스(4015)의 설정 동작 데이터(4015b)에, 전력 사용량이 전력의 설정량의 80%에 도달하면, 2월 2일에 머신(M1)에 공급된 전력이 사설 발생 전력으로 바뀌는 것을 나타내는 데이터를 등록한다.
- <377> 그래서, 감시 제어부(4013)는 조작부(4014)로부터의 지시에 따라서 각 설비의 설정 동작과 기준 비율을 등록하므로, 설정 동작 데이터(4015b)가 편집될 수 있다.
- <378> 또한, 전력을 사용하여 머신이 동작을 시작할 때, 감시 제어부(4013)는, 감시 통신부(4011)를 통해, 머신의 전압계(m2)가 전력 사용량을 측정한다. 그후, 감시 제어부(4013)는 전압계(m2)가 사용된 전력의 측정량을 전력 감시 장치(4010)에 통지한다. 사용 전력량 데이터 취득부(4012)는 전압계(m2)로부터 통지된 전력 사용량의 데이터를 취득하여, 이 데이터를 추적한다.
- <379> 다음에, 감시 제어부(4013)는 표시부(16)가 사용 전력량 데이터 취득부(4012)에 추적된 전력 사용량과 데이터 베이스(4015)에 저장된 설정 전력량 데이터(4015a)을 참조하여, 전력의 설정량과 전력 사용량이 표시되는 전력량 표시 스크린에 표시하게 한다.
- <380> 도 47은 전력량 표시 스크린의 예를 나타내는 도면이다.
- <381> 전력량 표시 스크린은 감시되는 설비, 전력의 설정량, 전력 사용량, 사용량의 변경을 나타내는 그래프를 표시한다. 여기서, 전력의 설정량은 현재 날짜의 전력의 설정량과 현재 달의 전력의 설정량으로서 표시된다. 동일한 방법으로, 사용량은 현재 날짜에 사용 전력량과 현재 달에 사용 전력량으로 표시된다.
- <382> 예를 들면, 설비 "머신 M1"에 대해서 2월 5일의 전력 설정량 "0.1kWh", 2월의 전력 설정량 "1kWh", 설비 "머신 M1"에 대해서 2월 5일에 사용 전력량 "0.05kWh", 2월에 사용 전력량 "0.4kWh"가 표시된다. 또한, 설비 "머신 M1"에 대해서 2월 5일의 각 시간에서 사용 전력량은 막대 그래프를 사용하여 표시되고, 현재 시간까지 사용된 전력의 측정량의 변경은 선그래프를 사용하여 표시된다. 감시 제어부(4013)는 도 47에 나타낸 것같이 현재 날짜 뿐만 아니라 현재 달에서도 사용 전력량의 변경을 그래프로서 표시할 수 있다.
- <383> 도 48은 전력량 표시 스크린의 다른 예를 나타낸다.
- <384> 전력량 표시 스크린은 전력의 설정량(X)과 전력 사용량(Y)을 막대 그래프를 사용하여 현재 달에서 표시한다. 조작부(4014)로부터의 지시에 따라서, 도 47과 48에 나타낸 전력량 표시 스크린사이에서 표시되는 스크린을 전환하는 것이 가능하다. 또한, 감시 제어부(4013)는 표시부(4016)가 조작부(4014)로부터의 지시에 따라서, 도 48에 나타낸 것같이 현재 달 뿐만 아니라 현재 날짜 등에서 사용된 각 설비의 전력 사용량을 그래프로서 표시하게 한다.
- <385> 여기서, 각 설비에서 사용된 전력의 각 양이 변경하면, 감시 제어부(4013)는 그 양이 설정 동작 데이터(4015b)에 저장된 기준 비율에 도달하였는지 아닌지를 검사한다. 전력 사용량이 기준 비율에 도달하면, 감시 제어부

(4013)는 설비가 설정 동작 데이터(4015b)에 표시된 설정 동작을 실행하게 한다.

- <386> 예를 들면, 감시 제어부(4013)는 설정 동작으로 알람을 제공한다. 즉, 설정 동작 데이터(4015b)는, 설비 "머신 1"에서 사용된 전력량이 기준 비율 "80%"에 도달할 때, 설정 동작 "설정 동작 1 - 경고"가 실행되어야 하는 것을 나타낸다. 이 경우, 사용량이 전력의 설정량의 70%에 도달할 때, 감시 제어부(4013)는 표시부(4016)가 예비 알람을 표시하게 하고, 사용량이 기준 비율(전력의 설정량의 80%)에 도달할 때, 감시 제어부(4013)는 사용량이 전력의 설정량에 근접하게 되는 것을 통지하는 알람을 표시부(4016)가 표시하게 한다.
- <387> 도 49는 예비 알람과 알람을 표시하는 스크린의 예를 나타내는 도면이다.
- <388> 도 49에 나타난 것같이, 감시 제어부(4013)는, 전력 사용량이 전력의 설정량의 70%에 도달할 때 그래프의 70% ~ 80%의 범위에 황색영역으로서 나타냄으로써, 예비 알람을 표시한다. 또한, 감시 제어부(4013)는, 사용량이 전력의 설정량의 80%에 도달할 때 그래프의 80% ~ 100%의 범위에 적색영역으로서 나타냄으로써, 알람을 표시한다. 그래프의 0% ~ 70%의 범위는 녹색영역으로서 나타낸다.
- <389> 예비 알람 또는 알람이 표시부(4016)에 의해 표시될 때, 감시 제어부(4013)는 표시부(4016)가 설비에 의해 실행된 처리를 절전모드로 변경하기 위해 사용되는 모드 선택 스위치(Bt2)를 표시하게 한다.
- <390> 조작부(4014)를 사용하는 오퍼레이터로부터의 지시에 따라서 모드 선택 스위치(Bt2)가 눌러질 때, 감시 제어부(4013)는 설비가 절전모드를 갖는 처리를 행하게 한다.
- <391> 절전 모드가 선택된 설비가 실장기로서 머신 M1일 때, 머신 M1은 라인 갱 픽업 헤드(4112)로 이동하므로, 실장점 데이터(4015c)에 표시된 각 실장점에 대한 가속도 패턴이 1 레벨만큼 균일하게 저하된다. 그러므로, 머신 M1에 사용 전력량이 억제될 수 있다.
- <392> 또한, 감시 제어부(4013)는 설정 동작으로서 설비가 낮은 가속도에서 동작하게 만든다. 이것은 설정 동작 데이터(4015b)가, 설비 "머신 M2"에서 사용 전력량이 기준 비율 "90%"에 도달할 때, 설정 동작 "설정 동작 2- 낮은 가속도에서 동작"이 실행되어야 하는 것을 나타낸다. 이 경우, 사용량이 기준 비율(전력의 설정량의 90%)에 도달할 때부터, 감시 제어부(4013)는 설비가 낮은 가속도에서 동작하게 한다.
- <393> 낮은 가속도에서 동작하는 설비가 실장기로서 머신 M1일 때, 감시 제어부(4013)는 가속된 전력량 데이터(4015d)를 참조하여, 머신 M1에 대한 실장점 데이터(4015c)의 가속도 패턴을 변경시킨다.
- <394> 더 구체적으로, 감시 제어부(4013)는 절전 효과가 소정 값보다 많이 증가되는 가속도 패턴에 대해 실장점 데이터(4015c)에 표시된 모든 실장점에 대한 가속도 패턴으로부터 선택하고, 선택된 가속도 패턴만을 변경시킨다. 즉, 감시 제어부(4013)는 가속도 패턴의 레벨을 저하시킴으로써, 전력량이 소정량보다 많이 감소될 수 있는 가속도 패턴만을 변경시킨다.
- <395> 예를 들면, 도 45의 가속된 전력량 데이터(4015d)에 기초한 감시 제어부(4013)의 사양에 따르면, 실장점 데이터(4015c)가 실장점 "N01"의 가속도 패턴이 "가속도 패턴1"임을 나타낼 때, 전력량 "W1 ~ W2"는 "가속도 패턴1"을 "가속도 패턴2"로 낮춤으로써 감소될 수 있고, 전력량 "W1 ~ W3"는 "가속도 패턴1"을 "가속도 패턴3"으로 낮춤으로써 감소될 수 있다. 그 후, 감시 제어부(4013)는, 전력량 "W1 ~ W2" 및 "W1 ~ W3"중 하나가 소정값보다 클 때, 실장점 "No.1"의 "가속도 패턴1"이 변경될 가속도 패턴인 것으로 고려한다. 또한, 감시 제어부(4013)는, 전력량 "W1 ~ W2" 이 소정값보다 클 때, "가속도 패턴1"이 "가속도 패턴2"로 저하되어야 하고, 전력량 "W1 ~ W3" 이 소정값보다 클 때, "가속도 패턴1"이 "가속도 패턴3"으로 저하되어야 하는 것으로 고려한다.
- <396> 감시 제어부(4013)는 실장점 데이터(4015c)에 표시된 각 실장점에 대한 가속도 패턴에 대해 상기와 같이 고려하여, 실장점 데이터(4015c)의 가속 데이터를 변경시킨다.
- <397> 도 50은 감시 제어부(4013)에 의해 변경된 실장점 데이터를 나타내는 테이블이다.
- <398> 도 50에 나타난 것같이, 실장점 데이터(4015c)에서, 실장점 "No1", "No3", "No4"에 대응하는 가속도 패턴은 예를 들면 "가속도 패턴1"에서 "가속도 패턴3"으로 변경된다.
- <399> 감시 제어부(4013)는 변경된 실장점 데이터(4015c)를 감시 통신부(4011)를 통해 머신 M1에 보내고, 변경된 실장점 데이터(4015c)에 기초하여 머신 M1이 실장 처리를 행하게 한다. 그럼으로써, 머신 M1은 몇 개의 실장점에 부품을 실장하기 위해 통상의 가속도보다 낮은 가속도에서 라인갱 픽업 헤드를 움직인다. 그래서 머신 M1에서 사용 전력량을 억제할 수 있다.

- <400> 또한, 감시 제어부(4013)는 설정 동작에 따라서, 설비가, 설비에서 사용된 설비들의 수를 제한하게 한다. 더 구체적으로, 예를 들면, 설비 "머신 M5"에서 사용 전력량이 기준 비율 "80%"에 도달할 때, 설정 동작 데이터(4015b)는 "설정 동작 2 - 설비수를 이용한 제한"이 실행되어야 하는 것을 나타낸다. 이 경우, 감시 제어부(4013)는, 전력 사용량이 기준 비율(전력의 설정량의 80%)에 도달할 때로부터, 머신 M5가 머신 M5에서 사용된 장치의 수를 제한하게 한다.
- <401> 상기 경우에서, 감시 제어부(4013)는 예를 들면 머신 M5에서 리어 스테이지(4120)의 동작을 제한한다.
- <402> 도 51은 정지된 리어 스테이지(4120)를 나타내는 도면이다.
- <403> 도 51에 나타낸 것같이, 머신 M5에서, 리어 스테이지(4120)는 정지되고, 오직 프런트 스테이지(4110)가 실장 처리를 계속한다. 또한, 감시된 설비가 생산 라인인 경우, 감시 제어부(4013)는 몇 개의 머신을 정지시키는 반면, 감시된 설비가 플로어일 때, 감시 제어부(4013)는 몇 개의 생산 라인 또는 머신을 정지한다. 그럼으로써, 감시된 설비에서 사용 전력량을 억제할 수 있다.
- <404> 또한, 감시 제어부(4013)는 설정 동작으로서 공급된 전력을 자가 발전 전력으로 변경시키는 것을 행한다. 더 구체적으로, 예를 들면, 설비 "플로어 F1"에서 사용 전력량이 기준 비율 85%에 도달할 때, 설정 동작 데이터(4015b)는 "설정 동작 2 - 자가 발전 전력으로의 변경"이 실행되어야 하는 것을 나타낸다. 이 경우, 사용된 기준 비율(전력의 설정 비율의 85%)에 도달한 때로부터, 감시 제어부(4013)는 플로어 F1의 모든 머신에 공급된 전력을 상용 전력에서 자가 발전 전력으로 변경시키기 위해, 플로어 F1의 각 생산 라인에 있는 모든 머신에 연결된 작은 선택 스위치를 제어한다.
- <405> 도 51은 정지된 리어 스테이지(4120)를 나타내는 도면이다.
- <406> 도 51에 나타낸 것같이, 머신 M5에서, 리어 스테이지(4120)는 정지되고, 프런트 스테이지(4110)만이 실장 처리를 계속한다. 또한, 감시된 설비가 생산 라인인 경우, 감시 제어부(4013)는 몇 개의 머신을 정지시키고, 감시된 설비가 플로어일 때, 감시 제어부(4013)는 몇 개의 생산 라인 또는 머신을 정지시킨다. 그럼으로써, 감시된 설비에서 사용 전력량을 제한할 수 있다.
- <407> 또한, 감시 제어부(4013)는 설정 동작으로서, 공급된 전력을 자가 발전 전력으로 바꾼다. 더 구체적으로, 예를 들면, 설정 동작 데이터(4015b)는, 설비 "플로어 F1"에서 사용 전력량이 기준 비율 "85%"에 도달할 때, 설정 동작 "설정 동작 2- 자가 발전 전력으로의 변경"이 실행되는 것을 나타낸다. 이 경우, 사용량이 기준 비율(전력의 설정량의 85%)에 도달한 때로부터, 감시 제어부(4013)는, 플로어 F1상의 모든 머신에 공급된 전력을 상용 전력으로부터 자가 발전 전력으로 변경하도록 플로어 F1상의 각 생산 라인의 모든 머신에 연결된 작은 선택 스위치를 제어한다. 그럼으로써 플로어 F1에서 사용된 상용 전력량을 억제할 수 있다.
- <408> 또한, 감시 제어부(4013)는 설정 동작에 따라서, 설비가 생산 처리를 중지하게 한다. 더 구체적으로, 예를 들면, 설비 "생산 라인 L1"에서 사용 전력량이 기준 비율 "75%"에 도달한 때, 설정 동작 데이터(4015b)는 설정 동작 "설정 동작 2 - 정지 동작"이 실행되는 것을 나타낸다. 이 경우, 사용량이 기준 비율(전력의 설정량의 75%)에 도달한 때로부터, 감시 제어부(4013)는 생산 라인 L1의 모든 머신에 의해 실행된 생산 처리를 중지한다. 그럼으로써, 생산 라인 L1에서 사용 전력량을 억제할 수 있다.
- <409> 또한, 감시 제어부(4013)는 설정 동작에 따라서 설비가 에너지 절약 모드의 생산 처리를 행하게 한다. 더 구체적으로, 예를 들면, 설정 동작 데이터(4015b)는, 설비 "머신 M6"에서 사용 전력량이 기준 비율 "85%"에 도달한 때, 설정 동작 "설정 동작 2 - 에너지 절약 모드로의 변경"이 실행되는 것을 나타낸다. 이 경우, 사용량이 기준 비율(전력의 설정량의 85%)에 도달한 때로부터, 감시 제어부(4013)는 설비가 에너지 절약 모드로 생산 처리를 행하게 한다. 그럼으로써, 머신 M6에서 사용 전력량을 억제할 수 있다.
- <410> 도 52는 전력 감시 장치(4010)에 의해 행해진 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- <411> 우선, 전력 감시 장치(4010)는, 조작부(4014)를 사용하는 오퍼레이터의 입력에 따라서, 각 설비에 대해서, 전력의 설정량, 설정 동작 및 기준 비율을 등록한다(단계 S100). 다음에, 각 설비가 생산 처리를 시작할 때, 전력 감시 장치(4010)는 각 설비가 설비에서 사용 전력량을 측정하여, 전력 감시 장치(4010)에 측정된 결과를 통지한다(단계 S102). 그래서, 전력 감시 장치(4010)가 설비로부터 설비에서 사용 전력량 데이터를 얻는다. 그 후, 전력 감시 장치(4010)는 전력의 설정량의 취득된 데이터 및 전력 사용량을 수치값, 차트, 그래프 등으로 표시한다(단계 S104).
- <412> 여기서, 전력 감시 장치(4010)는 각 설비에서 사용 전력량이 전력의 설정량에 대한 사용량의 기준 비율을 초과

하는지를 결정한다(단계 S106). 사용량이 기준 비율을 초과하지 않았다고 결정이 이루어지면(단계 S106에서 N), 전력 감시 장치(4010)는 단계 S102 ~ S106의 동작을 반복한다. 한편, 사용량이 기준 비율을 초과하였다면 결정이 이루어지면(단계 S106에서 Y), 전력 감시 장치(4010)는 단계 S100에 등록된 설정 동작을 행한다(예를 들면, "자가 발전 전력으로의 변경" 등)(단계 S108).

<413> 그래서, 제6 실시예에서, 전력의 설정량과 전력 사용량이 모두 표시되므로, 표시된 것으로부터 오퍼레이터는 전력의 설정량에 대한 사용량의 비를 쉽게 알 수 있다. 그 결과, 사용량이 설정량에 근접해지면, 오퍼레이터는 설비에 의해 실행된 생산 처리를 중지함으로써, 사용량이 설정량을 초과하는 것을 방지하여, 설비에서 사용 전력량을 억제할 수 있게 한다. 예를 들면, 정치적인 관점으로부터 각 공장에 대해 정의된 이용가능한 양보다 많은 전력을 사용한 것에 대해 과중한 벌칙이 부과되어도, 설정량으로서 이용가능한 양을 등록하여 벌칙을 쉽게 방지할 수 있는 결과를 가져온다.

<414> 또한, 기준 비율이 80%로 설정되고, 전력 사용량이 전력의 설정량의 80%에 도달할 때 알람이 제공되는 경우, 설비의 오퍼레이터는 사용량이 설정량에 더 근접하게 되는 것을 쉽게 알 수 있다.

<415> 또한, 설정 동작 "생산 중지"가 등록되면, 전력 사용량이 기준 비율에 도달할 때, 생산 처리가 중지되므로, 사용량이 전력의 설정량을 초과하는 것을 방지할 수 있다. 그러므로, 낮은 에너지 절약 효과를 갖는 설비를 중지시키고, 높은 에너지 절약 효과를 갖는 설비만을 계속 가동될 수 있다.

<416> (제1 변형예)

<417> 다음은 전력 사용량을 표시하는 방법이 변경되는 제 6실시예의 제1 변형예를 서술한다.

<418> 제6 실시예에서, 전력 사용량은 "kWh" 단위를 사용하여 표시된다. 그러나, 제 6실시예의 제1 변형예에서, 전력 사용량은 표시되는 하나의 생산 기관당 전력요금으로 변환된다. 예를 들면, 전력 사용량에 대한 비율로서 전력 요금이 간단히 설정되는 경우, 사용 전력량을 전력 요금으로 변환하여 표시하는 것은 유용하지 않고 효과적이지도 않지만, 전력 요금이 사용량에 대한 비율로서 설정되지 않을 때, 이러한 표시 변환은 상당히 유용하고 효과적이다.

<419> 일반적으로, 전력 요금은 전력 사용량에 대한 비율로 설정되지 않을 때도 있지만, 전력 사용량에 기초하여 전력량의 단위당 점점 증가하도록 설정된다.

<420> 도 53은 점점 증가하도록 설정된 전력 요금의 예를 설명하는 도면이다.

<421> 예를 들면, 도 53에 나타낸 것같이, 사용 전력량 단위 kWh 당 전력 요금은, 전력 사용량이 0 kWh ~ 10kWh의 범위일 때 15엔, 전력 사용량이 10 kWh ~ 500kWh의 범위일 때 20엔, 전력 사용량이 500kWh보다 많을 때 35엔으로 설정된다. 그러므로, 제 6실시예의 제1 변형예에 따라서 전력 감시 장치(4010)에서 감시 제어부(4013)는 도 53에 나타낸 것같이 전력 요금표를 취득하고, 표시부(4016)가 하나의 생산 기관당 전력 요금을 표시한다.

<422> 도 54는 제 6실시예의 제1 변형예에 따라서 감시 제어부(4013)에 의해 행해진 동작을 나타내는 플로우차트이다.

<423> 우선, 감시 제어부(4013)는 조작부(4014)를 사용하는 오퍼레이터의 입력에 따라서 도 53에 나타낸 전력 요금표를 얻는다(단계 S200). 다음에, 각 설비가 생산 처리를 시작할 때, 감시 제어부(4013)는 각 설비가 설비에서 사용된 각각의 전력량을 측정하여, 감시 제어부(4013)에게 측정된 결과를 통지한다(단계 S202). 감시 제어부(4013)는 설비가 감시 제어부(4013)에게 설비에 의해 생산된 기관수를 통지하게 하고, 그 후 데이터를 숫자로 특정한다(단계 S204).

<424> 단계 S200에서 얻어진 전력 요금표를 참조하면, 감시 제어부(4013)는 어떠한 스테이지 전력 요금, 즉 1 단 요금, 2 단 요금, 3 단 요금 중 어떤 것이 전력의 현재 사용량에 적용되는지를 특정한다. 그 후, 감시 제어부(4013)는 단계 S202와 S204의 결과로부터, 전력 사용량과, 상기 특정된 단 요금이 적용된 후 생산된 생산 기관의 수를 추정한다. 예를 들면, 현재 적용된 전력 요금이 2 단 요금이면, 감시 제어부(4013)는 전력 사용량이 10kWh보다 많아진 후 발생한 전력 사용량과 생산된 기관의 수를 추정한다. 그 후, 감시 제어부(4013)는 하나의 생산 기관당 현재의 전력 요금을 계산하기 위해 (단위 전력량당 현재의 전력 요금) x (전력 사용량) / (생산 기관수)의 식을 사용한다(단계 S206). 그 후, 감시 제어부(4013)는 표시부(4016)가 계산된 전력 요금을 표시하게 한다(단계 S208).

<425> 그래서, 제 6실시예의 제1 변형예에서, 하나의 생산 기관당 전력 요금이 표시되므로, 단위 전력량당 전력 요금이 전력 사용량에 기초하여 점점 증가되도록 설정되어도, 오퍼레이터는 생산의 연속이 이익을 얻는 결과를 주었

는지를 표시로부터 쉽게 알 수 있다.

<426> (제2 변형예)

<427> 다음은 설정 동작 "자가 발전 전력으로의 변경"이 실행되는 시각이 변경되는 제 6실시예의 제2 변형예를 설명한다.

<428> 제6 실시예에서, 전력 사용량이 전력의 설정량에 대한 사용량의 기준 비율에 도달할 때, 설정 동작 "자가 발전 전력으로의 변경"이 실행된다. 제 6실시예의 제2 변형예에서, 상용 전력의 단위량당 전력 효율이 자가 발전 전력의 단위량당 전력 비용보다 더 비싸게 될 때, "자가 발전 전력으로의 변경"이 행해진다. 그러므로, 상업 공급된 전력의 단위량당 전력 효율이 도 53에 나타난 것같이 전력 사용량에 의거하여 점점 증가하도록 설정될 때, 제 6실시예의 제2 변형예는 또한 유용하고 유효하다.

<429> 도 55는 제 6실시예의 제2 변형예에 따라서 감시 제어부(4013)에 의해 실행된 동작을 나타내는 플로우차트이다.

<430> 우선, 감시 제어부(4013)는 조작부(4014)를 사용하는 오퍼레이터의 입력에 따라서, 도 53에 나타난 것같이 상용 전력 요금표와 자가 발전 전력의 단위량당 전력 비용(자가 발전 전력 비용)을 얻는다(단계 S300). 우선, 각 설비가 생산 처리를 시작할 때, 감시 제어부(4013)는 설비가 설비에서 사용된 상용 전력량을 측정하여, 감시 제어부(4013)에 측정 결과를 통지한다(단계 S302). 감시 제어부(4013)는 단계 S300에서 얻어진 전력 요금표를 참조하여, 상용 전력 사용량으로부터 현재 사용된 상용 전력의 단위량당 전력 효율(상용 전력 요금)을 특정한다(단계 S304).

<431> 감시 제어부(4013)는 상용 전력 요금과 자가 발전 전력 요금을 비교하여, 상용 전력 요금이 자가 발전 전력 비용보다 더 비싼지 아닌지를 검사한다(단계 S306). 여기서, 상용 전력 요금이 자가 발전 전력 비용보다 더 비싸면(단계 S306에서 Y), 감시 제어부(4013)는 설비에 공급된 전력을 상용 전력으로부터 자가 발전 전력으로 바꾸도록 선택스위치 SW를 제어한다(단계 S308). 한편, 상용 전력 요금이 자가 발전 전력 비용보다 더 비싸지 않으면(단계 S306에서 N), 감시 제어부(4013)는 단계 S302 ~ 단계 S306의 동작을 반복한다.

<432> 그래서, 제 6실시예의 제2 변형예에서, 상용 전력의 단위량당 전력 효율이 전력 사용량에 기초하여 점점 증가되도록 설정되어도, 상용 전력의 단위량당 전력 효율이 자가 발전 전력의 단위량당 전력 효율보다 더 비싸게 될 때, 설정 동작 "자가 발전 전력으로의 변경"이 실행되어, 설비가 비싸지 않은 전력을 사용하여 생산 처리를 계속하게 하는 것을 가능하게 한다.

<433> (제3 변형예)

<434> 다음은 설정 동작 "생산 중지"가 실행되는 시각이 변경되는 제 6실시예의 제3 변형예를 설명한다.

<435> 제6 실시예에서, 전력 사용량이 전력의 설정량에 대한 사용량의 기준 비율에 도달할 때, 설정 동작 "생산 중지"가 실행된다. 제 6실시예의 제3 변형예에서, 하나의 생산 기관당 전력요금의 증가된 액수가 이익의 소정의 금액(기대된 이익)에 도달할 때, 설정 동작 "생산 중지"가 실행된다. 그러므로, 도 17에 나타난 것같이 단위 전력량당 전력 사용량에 기초하여 점점 증가하도록 설정되어 있는 경우에, 1 단 요금의 경우에 이익이 얻어지는 것으로 기대되고 있었지만, 전력 요금으로 인한 증가된 비용은 때때로 이익이 없게 되는 결과를 가져온다.

<436> 도 56은 제 6실시예의 제3 변형예에 따라서 감시 제어부(4013)에 의해 실행된 동작을 나타내는 플로우차트이다.

<437> 우선, 감시 제어부(4013)는 조작부(4014)를 사용하는 오퍼레이터의 입력에 따라서, 도 53에 나타난 것같이 전력 요금표와 하나의 생산된 기관당 이익의 데이터를 또한 얻는다(단계 S400). 여기서, 이익이란 미리 결정되어온 기대된 이익을 지칭한다. 이러한 기대된 이익의 일례는 판매가격에서 원가 비용과 1 단 전력 요금이 적용된 사용된 전력 요금을 감산하여 계산된 값이다.

<438> 다음에, 각 설비가 생산 처리를 시작할 때, 감시 제어부(4013)는 설비가 설비에서 사용 전력량을 측정하여, 감시 제어부(4013)에 측정 결과를 통지한다(단계 S404). 또한, 감시 제어부(4013)는 설비가 감시 제어부(4013)에 설비에 의해 생산된 기관수를 통지하고, 그 수를 특정하도록 한다(단계 S406).

<439> 단계 S400에서 얻어진 전력 요금표를 참조하여, 감시 제어부(4013)는 어떠한 스테이지 전력 요금, 즉 1 단 요금, 2 단 요금, 3 단 요금중 어떤 것이 전력의 현재 사용량에 적용되는지를 특정한다. 그 후, 감시 제어부(4013)는 단계 S404와 S406의 결과로부터, 전력 사용량과, 상기 특정된 단 요금이 적용된 후 생산된 기관의 수를 추정한다. 예를 들면, 현재 적용된 전력 요금이 2 단 요금이면, 감시 제어부(4013)는 전력 사용량이 10kWh보다 많게 된 후 발생된 전력 사용량과 생산된 기관의 수를 추정한다. 그 후, 감시 제어부(4013)는 하나의 생산

기관당 현재의 전력 요금을 계산하기 위해 (단위 전력량당 현재의 전력 요금) x (전력 사용량) / (생산 기관 수)의 식을 사용한다. 그 후, 상기 계산된 전력 비용에서 하나의 생산 기관당 전력요금을 감산하여 하나의 생산 기관당 전력의 증가된 양을 계산한다.

<440> 감시 제어부(4013)는 단계 S408에서 계산된 전력요금의 증가량이 이익의 이득에 결과를 주는지 아닌지를 결정한다(단계 S410).

<441> 여기서, 증가된 양이 이익의 이득의 결과를 가져오면(단계 S410에서 Y), 감시 제어부(4013)는 설비에 의해 행해진 생산 처리를 중지한다(단계 S412). 한편, 증가된 양이 이익을 가져오지 않으면(단계 S410에서 N), 감시 제어부(4013)는 단계 S404 ~ 단계 S410의 동작을 반복한다.

<442> 그래서, 제 6실시예의 제3 변형예에서, 단위 전력량당 전력 요금이 전력 사용량에 기초하여 점점 증가하도록 설정되어도, 하나의 생산 기관당 전력 요금의 증가량이 하나의 생산 기관당 이익의 이득을 가져올 때에, 설정 동작 "생산 중지"가 실행되므로, 이익 손실을 확실하게 방지할 수 있다.

<443> (제4 변형예)

<444> 다음은 설정 동작 "생산 중지"가 실행되는 시각이 변경되는 제 6실시예의 제4 변형예를 설명한다.

<445> 제6 실시예에서, 전력 사용량이 전력의 설정량에 대한 사용량의 기준 비율에 도달할 때, 설정 동작 "생산 중지"가 실행된다. 그러나, 제6 실시예의 제4 변형예에서, 전력 요금을 포함하여 생산 기관에 대한 축적된 비용(생산 비용)이 판매 비용에 도달한 때 설정 동작 "생산 중지"가 실행된다. 예를 들면, 도 53에 나타낸 것같이, 단위 전력량당 전력 요금이 전력 사용량에 기초하여 점점 증가되도록 설정되는 경우에, 기관이 더 많이 생산되고 팔릴수록, 때때로 생산 비용은 판매 비용에 더 많이 근접하게 된다. 이러한 경우에, 제6 실시예의 제4 변형예는 유용하고 효과적이다.

<446> 도 57은 생산된 기관수에 대응하는 생산 비용과 판매 비용 사이의 관계를 나타내는 그래프이다.

<447> 하나의 기관당 판매 비용이 고정되면, 판매 비용은 생산된 기관수의 증가에 비례하여 증가된다.

<448> 생산 비용도 또한 생산된 기관 수의 증가에 비례하여 증가한다. 그러나, 도 57에 나타낸 것같이, 전력 요금이 점점 증가하도록 설정되면, 증가의 속도가 한 스테이지씩 점점 증가한다.

<449> 그러므로, 때때로 생산된 기관수의 증가로 인해 생산 비용이 판매 비용에 도달한다. 이러한 상황에서, 생산은 이익의 이득을 제공하지 못한다.

<450> 도 58은 제6 실시예의 제4 변형예에 따라서 감시 제어부(4013)에 의해 행해진 동작을 나타내는 플로우차트이다.

<451> 우선, 감시 제어부(4013)는 도 53에 나타낸 것같이 전력 요금표를 취득하고(단계 S500), 조작부(4014)를 사용하는 오퍼레이터의 입력에 따라서 매일 또는 매월 등 생산되는 기관수를 나타내는 생산 공장을 취득한다(단계 S502).

<452> 다음에, 각 설비가 생산 처리를 시작할 때, 감시 제어부(4013)는 설비에서 사용 전력량을 설비가 측정하게 하여, 측정 결과를 감시 제어부(4013)에 통지하게 한다(단계 S504). 또한, 감시 제어부(4013)는 설비에 의해 생산된 기관수를 감시 제어부(4013)에 통지하고 그 수를 특정한다(단계 S506).

<453> 단계 S500에서 취득된 전력 요금표를 참조하여, 감시 제어부(4013)는 현재까지의 사용 전력량을 전력 요금으로 변환하고, 변환된 전력 요금을 원료 비용 등과 가산하여 생산 비용을 계산한다(단계 S508). 여기서, 원료 비용 등은 단계 S506에서 특정된 생산 기관의 수에 대응한다.

<454> 감시 제어부(4013)는 단계 S504에서 특정된 생산 기관의 수를 사용하여 판매 비용을 추정하고, 생산 비용이 판매 비용에 도달했는지, 즉 생산 비용이 손익 분기점에 도달하였는지를 검사한다(단계 S510).

<455> 생산 비용이 손익 분기점에 도달하면(단계 S510에서 Y), 감시 제어부(4013)는 설비에 의해 행해진 생산 처리를 중지하고(단계 S512), 단계 S502에서 얻어진 생산 공장을 바꾸므로 생산 중지로 인해 아직 생산되지 않은 기관이 다음 날 또는 다음 달에 생산된다(단계 S514). 한편, 생산 비용이 손익 분기점에 도달하지 않으면(단계 S510에서 N), 감시 제어부(4013)는 단계 S504 ~ 단계 S510의 동작을 반복한다.

<456> 따라서, 제 6실시예의 제4 변형예에서, 단위 전력량당 전력 요금이 사용 전력량에 따라서 점점 증가되도록 설정되어도, 생산 비용이 판매 비용에 도달할 때 설정 동작 "생산 중지"가 실행되므로, 이익 손실을 확실하게 방지

할 수 있다.

- <457> 그래서, 본 발명에 따르는 전력 감시 방법이 제 6실시예와 그 변형예들에서 기술되어 왔지만, 이 방법은 상기에 제한되지 않는다.
- <458> 예를 들면, 제 6실시예와 그 변형예들에서, 전력 사용량과 전력의 설정량이 표시되지만, 배출된 이산화탄소의 양과 이산화탄소의 설정량을 표시할 수도 있다. 배출된 이산화탄소의 양은 설비 또는 공장으로부터 배출된 이산화탄소의 양을 의미한다. 이산화탄소의 설정량은 설비 또는 공장으로부터 배출되는 것이 허용된 소정량의 이산화탄소를 의미한다. 예를 들면, 설비 또는 공장은 이산화탄소의 설정량까지 이산화탄소를 배출하는 것이 허가되지만, 설정량보다 많이 이산화탄소를 배출하기 위한 권리, 즉 배출권(ecology right)을 필요로 한다. 예를 들면 이산화탄소를 1kg 배출하기 위한 배출권은 4달러가 든다. 그러므로, 설비로부터 배출된 이산화탄소의 양이 측정되고 또한 이산화탄소의 설정량이 취득됨으로써 배출된 이산화탄소의 양과 이산화탄소의 설정량을 모두 표시하고, 이러한 비싼 배출권의 구입을 방지하도록 설비로부터 배출된 이산화탄소의 양을 오퍼레이터가 제한할 수 있다.
- <459> 배출된 이산화탄소의 양은 설비 또는 공장으로부터 직접 배출된 이산화탄소의 양뿐 아니라 설비 또는 공장에서 사용된 전력을 발전하는 발전소로부터 배출된 이산화탄소의 양을 포함할 수 있다. 이것은 전력 회사의 발전소 등이 전력을 발전할 때, 발전소 등이 이산화탄소를 방출하기 때문이다. 그러므로, 설비 또는 공장이 발전소로부터 공급된 전력을 사용하면, 설비 또는 공장에서 사용 전력량에 대응하는 발전소로부터 배출된 이산화탄소의 양의 일부는 설비 또는 공장에 대해 배출된 이산화탄소의 양으로서 고려된다. 그러므로 오퍼레이터는 설비 또는 공장으로부터 직접 배출된 이산화탄소의 양뿐 아니라, 설비 또는 공장에서 생산 기관에 대해 간접 배출된 이산화탄소의 양을 확실하게 제한할 수 있다.
- <460> 또한, 제 6실시예는 사용 전력량이 전력의 설정량에 대한 사용량의 기준 비율에 도달할 때, 설비가 설정 동작 "생산 중지"를 실행하는 것을 기술하였지만, 이러한 설정 동작은 이산화탄소의 배출량이 이산화탄소의 설정량에 대한 배출량의 기준 비율에 도달할 때 실행될 수 있다. 그럼으로써 이산화탄소의 배출량을 확실히 억제할 수 있다.
- <461> 제 6실시예의 제1 변형예의 도 54의 단계 S206에서, 배출권이 구입되는 것이 필요하면, 하나의 생산 기관당 전력 요금은 배출권의 구입 비용을 포함할 수 있다. 또한, 제 6실시예의 제2 변형예의 도 55의 단계 S306에서, 자가 발전 전력 비용과 상용 전력 비용을 비교할 수 있고, 각각은 배출권의 구입 비용을 포함한다. 일반적으로, 상용 전력의 발전은 자가 발전 전력의 발전에 비해 더 적은 이산화탄소를 배출하므로, 상용 전력의 단위량당 배출권의 구입 비용은 자가 발전 전력의 단위량당 배출권의 구입 비용보다 더 싸다. 또한, 제 6실시예의 제3 변형예의 도 56의 단계 S408과 제4 변형예의 도 58의 단계 S508에서, 배출권이 구입되는 것이 필요하면, 하나의 생산된 기관당 전력 요금의 증가량과 생산 비용을 계산할 수 있고, 각각은 배출권의 구입 비용을 포함한다.
- <462> 또한, 배출된 이산화탄소의 양이 이산화탄소의 설정량보다 적으면, 그 차이에 대응하는 배출권을 파는 것이 또한 가능하다. 그러므로, 배출권을 파는 것이 허가되면, 하나의 생산 기관당 비용의 상기 서술된 계산동안 판매 비용은 감소될 수 있다.
- <463> 또한, 제6 실시예는 머신 M1이 설정 동작 "설비수를 사용하는 제한"을 행할 때, 스테이지수가 제한되는 것을 서술하였지만, 대신에 머신 M1이 복수의 빔을 사용하면 머신 M1의 빔수를 제한할 수도 있다. 각 빔은 라인 갭 픽업 헤드(4112)를 갖고, 라인 갭 픽업 헤드(4112)를 움직인다. 빔의 수를 제한함으로써, 전력 사용량이 제한될 수 있다. 또한, 사용된 설비의 수가 제한될 때, 대량의 전력을 소비하고, 생산 공장에 그다지 중요하지 않은 설비를 우선 중지시킬 수도 있다.
- <464> 제6 실시예는 전력 감시 장치는 설비와 독립적이라고 서술하였지만, 전력 감시 장치는 각 설비에 구비될 수 있다. 이 경우, 설비로서의 생산 장치는 설비에서사용 전력량 및 설비에 대한 전력의 설정량의 표시 등과 같은 부가 동작을 행한다.
- <465> 제 6실시예의 제3 변형예는 하나의 기관당 전력의 증가량은 예상된 이익의 이득을 가져올 때, 설정 동작 "생산 중지"가 실행된다고 기술하였다. 이러한 동작 후, 제 6실시예의 제4 변형예에 서술된 것과 동일한 방법으로 이전 취득된 생산 공장을 변경시킬 수도 있다.
- <466> 본 발명의 몇몇 보기의 실시예들만을 상기 상세하게 서술하였지만, 본 기술에서 숙련된 자는 본 발명의 새로운 성과 장점을 벗어나지 않고 보기의 실시예들에서 많은 변경이 가능한 것을 즉시 알 수 있다. 따라서, 이러한 모

든 변경은 본 발명의 범위내에 포함되도록 의도되어야 한다.

**산업상 이용 가능성**

- <467> 본 발명은 부품을 기관에 실장하는 실장기, 특히 실장 기관을 생산하기 위해 인쇄 회로 기관 등에 전자 부품을 실장하는 실장기 등에 적용될 수 있다.
- <468> 또한, 본 발명은 부품들을 기관에 실장하는 실장기, 특히 복수의 빔을 구비한 실장기 등에 적용될 수 있다.
- <469> 또한, 본 발명은 설비에서 사용 전력량을 제한하는 효과를 갖고, 예를 들면, 인쇄 회로 기관에 전자 부품을 실장하는 실장기에서 사용 전력량 또는 이러한 복수의 실장기를 갖는 생산 라인에서 사용 전력량을 감시하기 위해 유용하다.

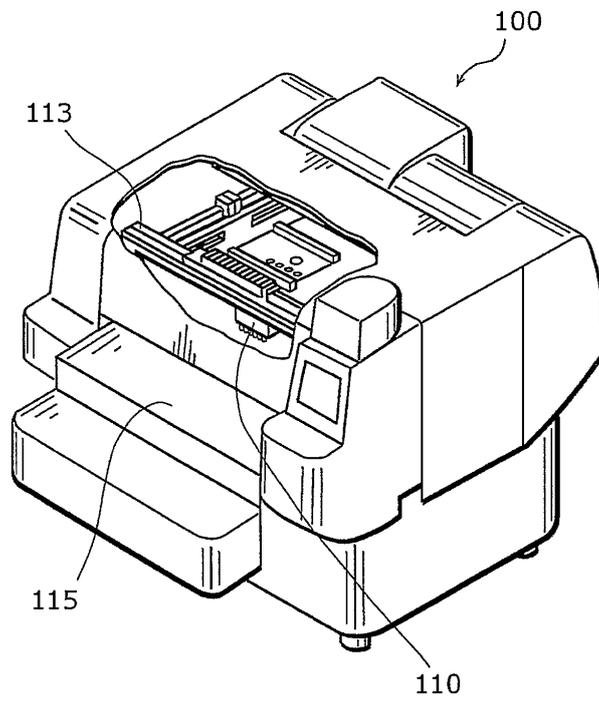
**도면의 간단한 설명**

- <54> 본 발명의 이들 및 다른 목적, 이익 및 특징은 본 발명의 특정 실시예들을 도시하는 첨부 도면과 함께 취한 다음의 설명으로부터 명백해진다. 도면에서,
- <55> 도 1은 본 발명의 실시예에 따르는 실장기의 일부를 절단함으로써 실장기의 내부를 나타내는 개략 사시도이다.
- <56> 도 2는 실장기의 주요 구조를 나타내는 평면도이다.
- <57> 도 3은 라인 갭 픽업 헤드와 부품 공급부 사이의 위치 관계를 나타내는 패턴 사시도이다.
- <58> 도 4는 트레이형 공급부의 일부를 나타내는 패턴 사시도이다.
- <59> 도 5는 실장기와 실장 조건 결정 장치의 기능적 구조를 나타내는 블록도이다.
- <60> 도 6은 실장 조건 결정 장치에 의해 실행된 처리를 나타내는 플로우차트이다.
- <61> 도 7은 실장기의 일부를 절단하여 실장기의 내부를 나타내는 개략 사시도이다.
- <62> 도 8은 실장기의 주요 구조를 나타내는 평면도이다.
- <63> 도 9는 라인 갭 픽업 헤드와 부품 공급부 사이의 위치 관계를 나타내는 패턴 사시도이다.
- <64> 도 10은 트레이형 공급부의 일부를 나타내는 패턴 사시도이다.
- <65> 도 11은 실장기와 실장 조건 결정 장치의 기능적 구조를 나타내는 블록도이다.
- <66> 도 12는 데이터 베이스부에 저장된 부품 라이브러리의 일부의 예를 나타내는 테이블이다.
- <67> 도 13은 데이터 베이스에 저장된 실장 가속도 데이터의 예를 나타내는 테이블이다.
- <68> 도 14는 실장 조건 결정부의 기능을 상세하게 나타내는 블록도이다.
- <69> 도 15는 실장 조건 결정 장치에 의해 실행된 처리를 나타내는 플로우차트이다.
- <70> 도 16은 전자 부품이 이송될 때 라인 갭 픽업 헤드의 시간과 속도 사이의 관계 패턴을 나타내는 그래프이다.
- <71> 도 17은 실장 순서 결정에 대한 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- <72> 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따르는 실장 라인과 실장 순서 결정 장치를 나타내는 사시도이다.
- <73> 도 19는 본 발명의 다른 실시예에 따르는 회전형 실장기의 실장 헤드, 기관, 공급부 사이의 관계를 나타내는 평면도이다.
- <74> 도 20은 실장 조건 결정 장치에 의해 행해진 다른 처리를 나타내는 플로우차트이다.
- <75> 도 21은 본 발명의 또 다른 실시예에 따르는 실장 라인의 전체 구조를 나타내는 개략 사시도이다.
- <76> 도 22는 실장기의 주요 구조를 나타내는 평면도이다.
- <77> 도 23은 라인 갭 픽업 헤드와 부품 피더 사이의 위치 관계를 나타내는 패턴 사시도이다.
- <78> 도 24는 실장 조건 결정 장치의 기능적인 구조를 나타내는 블록도이다.
- <79> 도 25는 소비 전력 억제부의 기능적인 구조를 상세하게 나타내는 블록도이다.

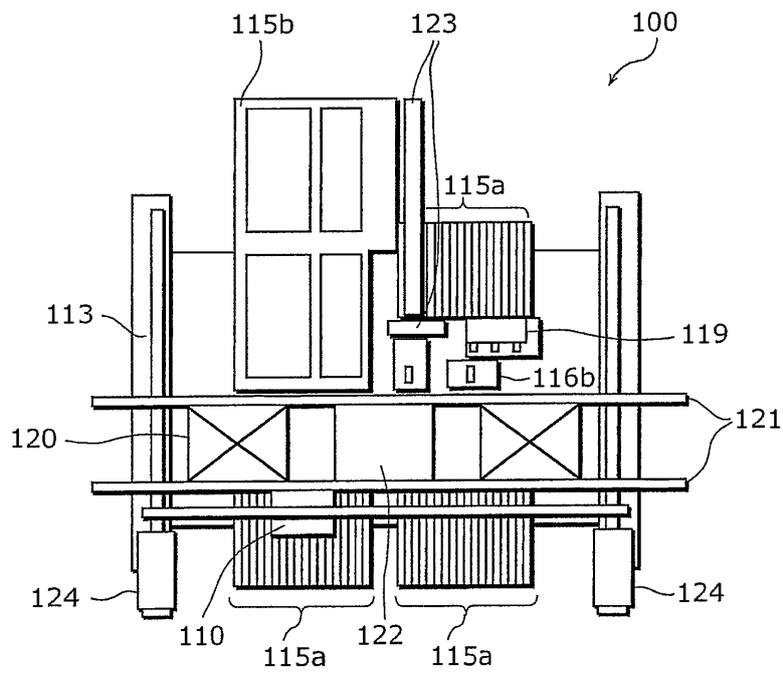
- <80> 도 26은 입력 스크린의 예를 나타내는 도면이다.
- <81> 도 27은 실장 조건 결정 장치와 소비 전력 억제부에 의해 특히 실행되는 처리를 나타내는 플로우차트이다.
- <82> 도 28은 절전 모드가 적용되었는지 아닌지를 나타내는 스크린의 예를 나타내는 도면이다.
- <83> 도 29는 본 발명의 또 다른 실시예에 따르는 소비 전력 억제부와 실장 조건 결정 장치에 의해 특히 수행되는 처리를 도시하는 플로우차트이다.
- <84> 도 30은 임시 결정된 사용 범을 표시하는 스크린의 예를 나타내는 도면이다.
- <85> 도 31은 실장 라인을 도시하는 블록도이다.
- <86> 도 32는 실장 라인 감시부의 기능적 구조를 도시하는 블록도이다.
- <87> 도 33은 실장기와 실장 라인 감시부 사이의 통신의 시퀀스를 도시하는 도면이다.
- <88> 도 34는 사용범이 모여진 상태를 나타내는 도면이다.
- <89> 도 35는 태스크 균형의 예를 나타내는 도면이다.
- <90> 도 36은 태스크 균형의 다른 예를 나타내는 도면이다.
- <91> 도 37은 본 발명에 또 다른 실시예에 따르는 실장 시스템의 전체 구조를 도시하는 도면이다.
- <92> 도 38은 실시예에 따르는 생산 라인과 전력 감시 장치를 도시하는 개략 사시도이다.
- <93> 도 39는 실시예에 따르는 실장기의 주요 구조를 나타내는 평면도이다.
- <94> 도 40은 실시예에 따르는 상기 실장기의 내부의 기능적인 구조와 전력 감시 장치를 나타내는 블록도이다.
- <95> 도 41은 실시예에 따르는 설정 전력 데이터의 상세를 나타내는 테이블이다.
- <96> 도 42는 실시예에 따르는 설정 동작 데이터의 상세를 나타내는 테이블이다.
- <97> 도 43은 실시예에 따르는 실장점 데이터의 상세를 나타내는 테이블이다.
- <98> 도 44A와 44B는 실시예에 따르는 가속도 패턴을 각각 설명하는 그래프와 테이블이다.
- <99> 도 45는 실시예에 따르는 가속된 전력량 데이터의 상세를 나타내는 테이블이다.
- <100> 도 46은 실시예에 따르는 설정 동작 스크린의 예를 나타내는 도면이다.
- <101> 도 47은 실시예에 따르는 전력량 표시 스크린의 예를 나타내는 도면이다.
- <102> 도 48은 실시예에 따르는 전력량 표시 스크린의 다른 예를 나타낸다.
- <103> 도 49는 실시예에 따르는 예비 알람과 알람을 표시하는 스크린의 예를 나타내는 도면이다.
- <104> 도 50은 실시예에 따르는 감시 제어부에 의해 변경된 실장점 데이터를 나타내는 테이블이다.
- <105> 도 51은 실시예에 따르는 정지된 리어 스테이지를 나타내는 도면이다.
- <106> 도 52는 실시예에 따르는 전력 감시 장치에 의해 행해진 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- <107> 도 53은 실시예에 따르는, 점점 증가하도록 설정된 전력 요금의 예를 설명하는 도면이다.
- <108> 도 54는 실시예의 제1 변형예에 따라서, 감시 제어부에 의해 행해진 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- <109> 도 55는 실시예의 제2 변형예에 따라서, 감시 제어부에 의해 실행된 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- <110> 도 56은 실시예의 제3 변형예에 따라서, 감시 제어부에 의해 실행된 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- <111> 도 57은 실시예의 제4 변형예에 따라서, 생산된 기관의 생산 비용과 판매 비용 사이의 관계를 나타내는 그래프이다.
- <112> 도 58은 실시예의 제4 변형예에 따라서, 감시 제어부에 의해 행해진 동작을 나타내는 플로우차트이다.

도면

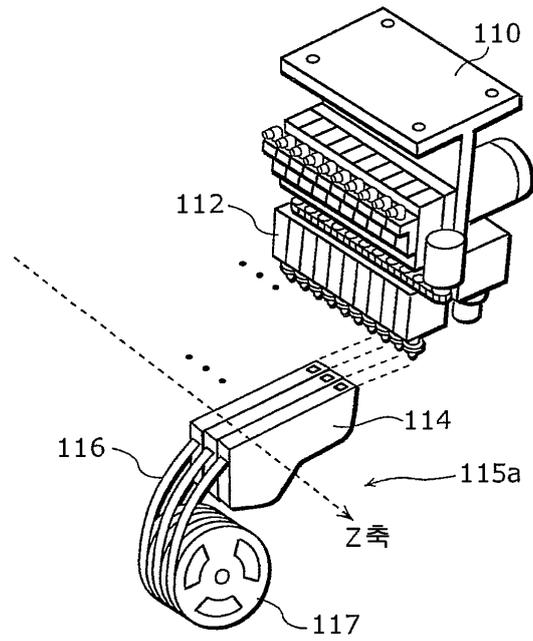
도면1



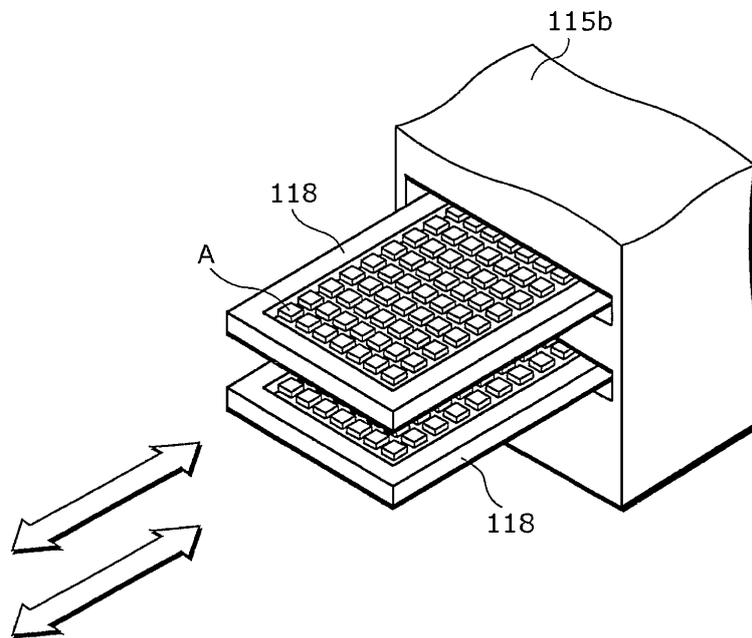
도면2



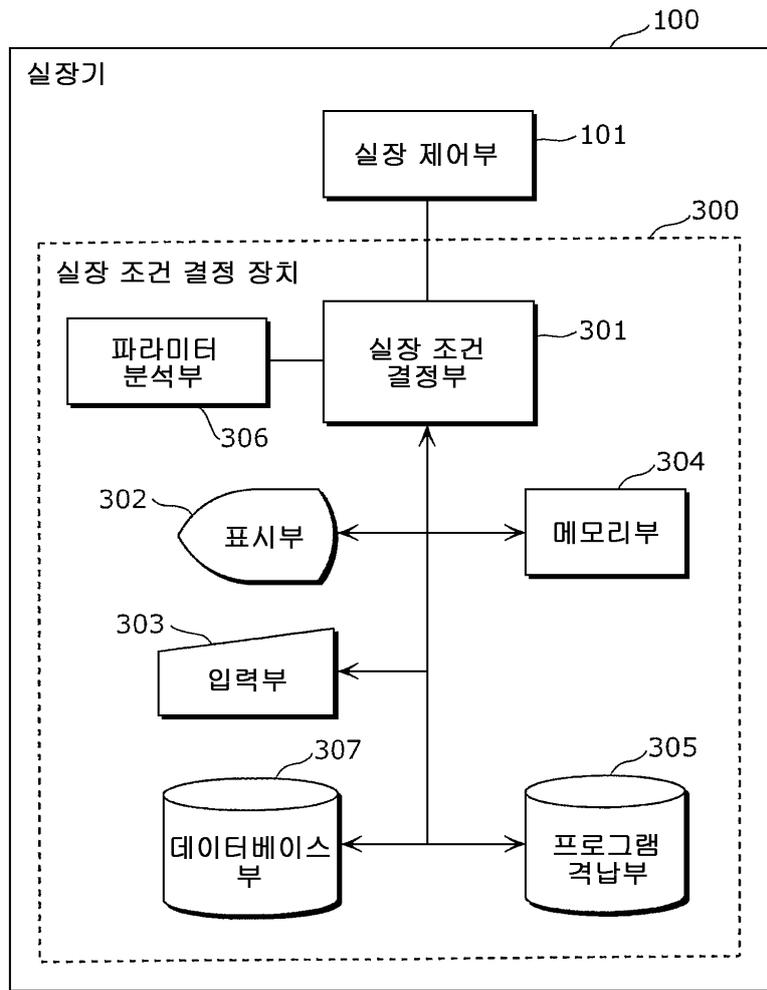
도면3



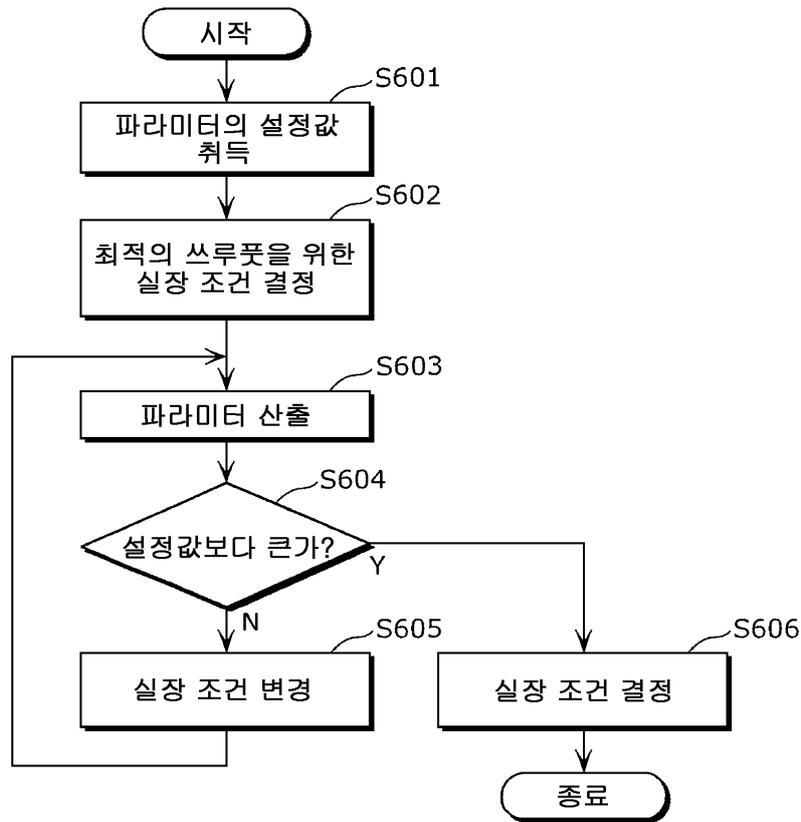
도면4



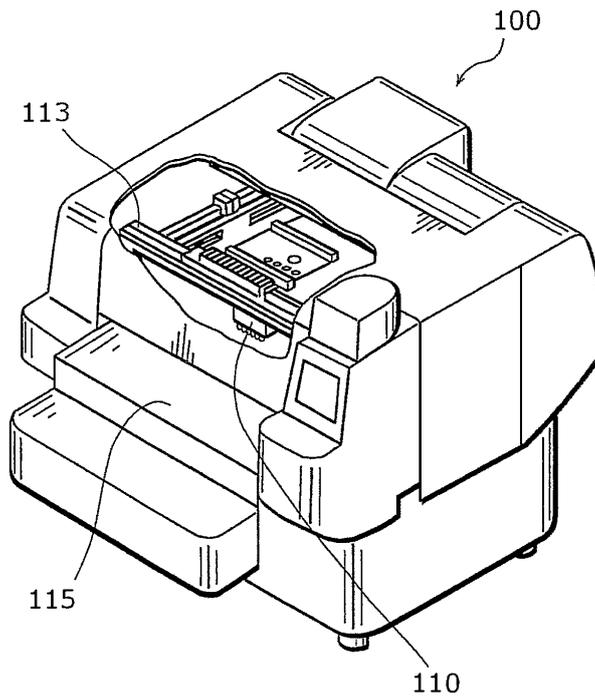
도면5



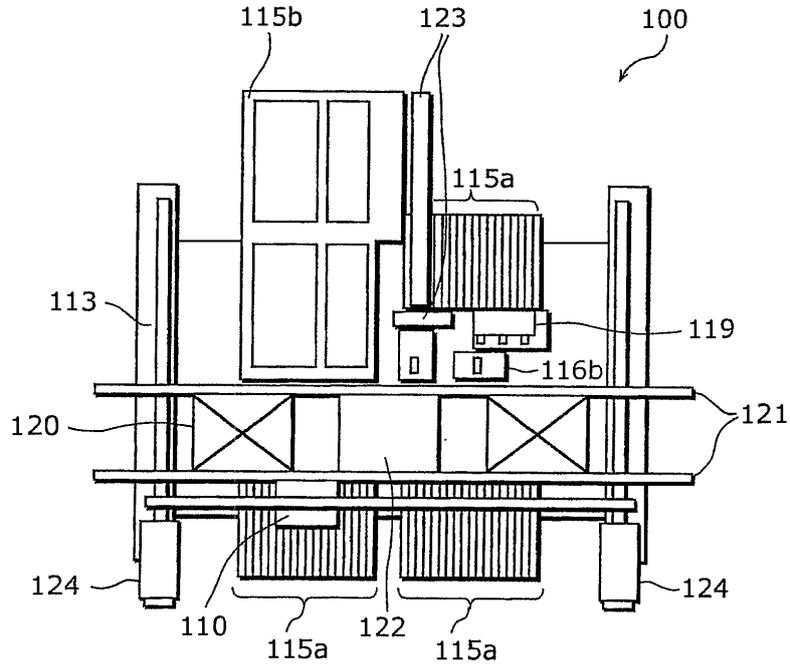
도면6



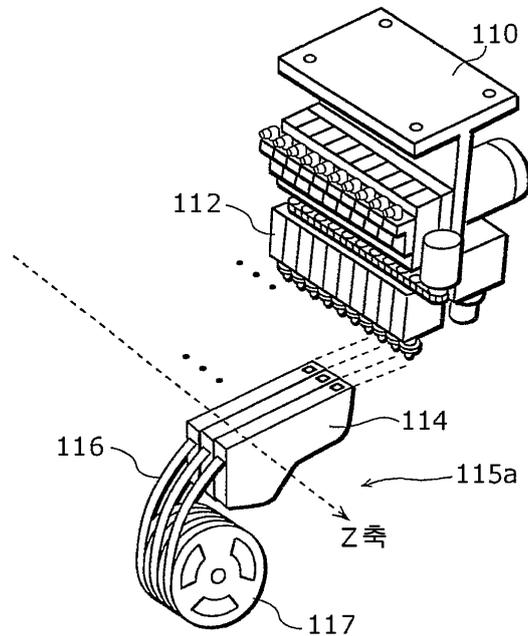
도면7



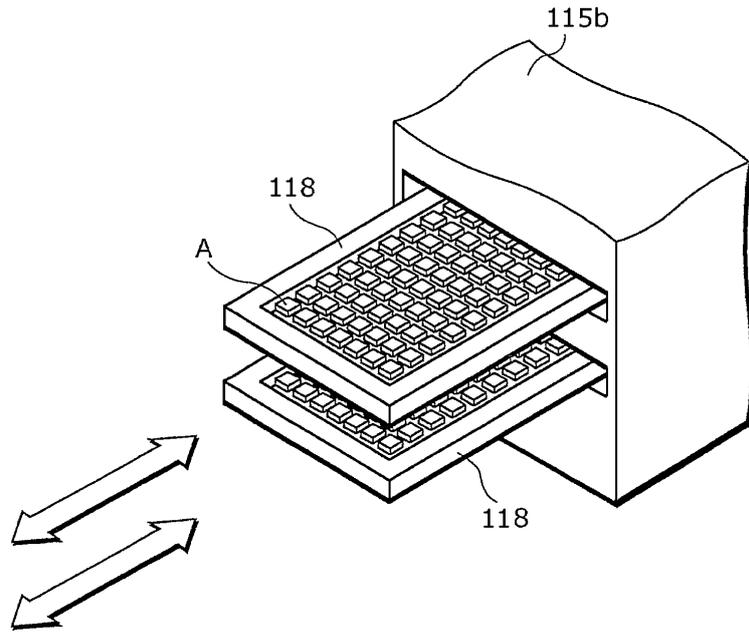
도면8



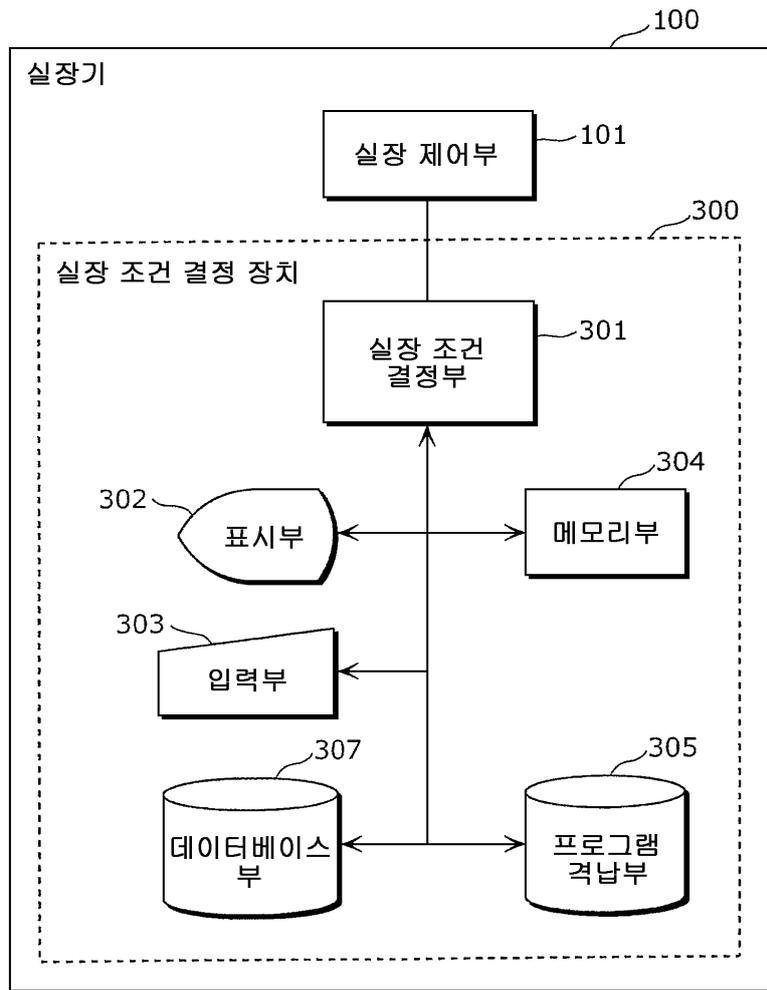
도면9



도면10



도면11



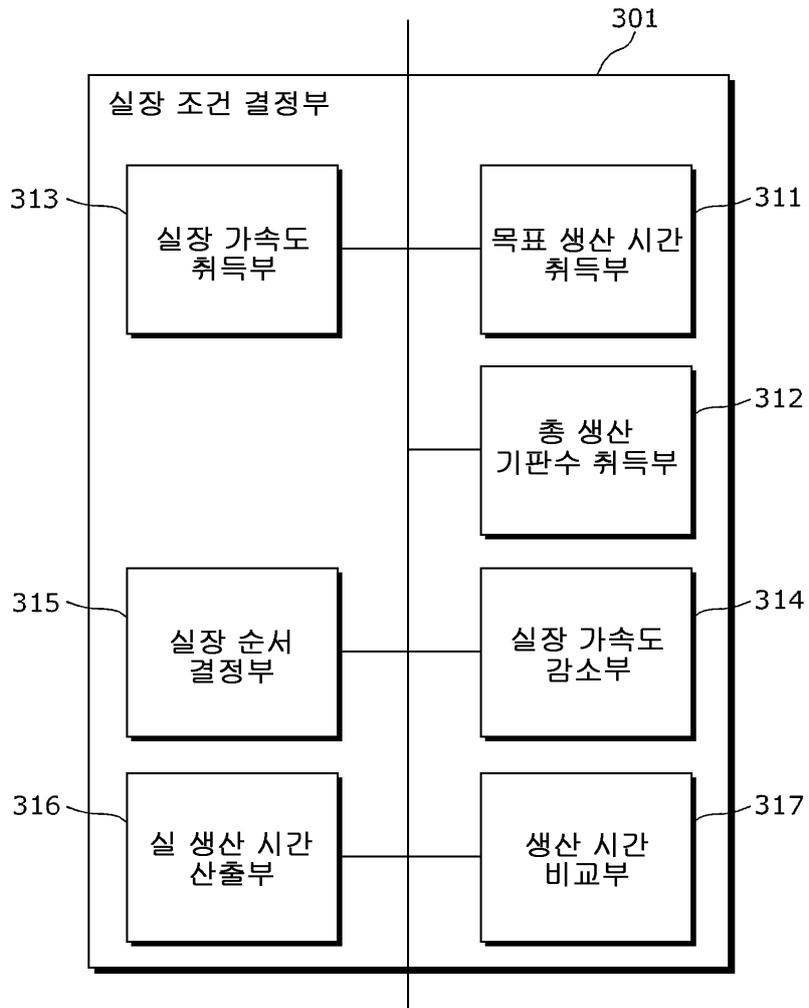
도면12

부품명	부품 외관	부품 크기 (mm)			2차원 인식 방식	흡착 노즐	택트 시간 (초)	클래스
		X	Y	L				
0603CR		0.6	0.3	0.25	반사	SX	0.086	1
1005CR		1.0	0.5	0.3-0.5		SA		
1608CR		1.6	0.8	0.4-0.8		S	0.094	
2012CR		2.0	1.25	0.4-0.8				
3216CR		3.2	1.6	0.4-0.8				
4TR		2.8	2.8	1.1		실린더 칩	0.11	
6TR		4.3	4.5	1.5				
1TIP		2.0	φ1.0	-		S	0.11	
2TIP		3.6	φ1.4	-				
1CAP		3.8	1.9	1.6		M	0.13	
2CAP		4.7	2.6	2.1				
3CAP		6.0	3.2	2.5				
4CAP		7.3	4.3	2.8				
SCAP		4.3	4.3	6.0	ML	0.13		
LCAP	6.6	6.6	6.0					
LLCAP	10.3	10.3	10.5	M	0.13			
1VOL		4.5	3.8			1.6-2.4		
2VOL		3.7	3.0			1.6		
3VOL		4.8	4.0	3.0				

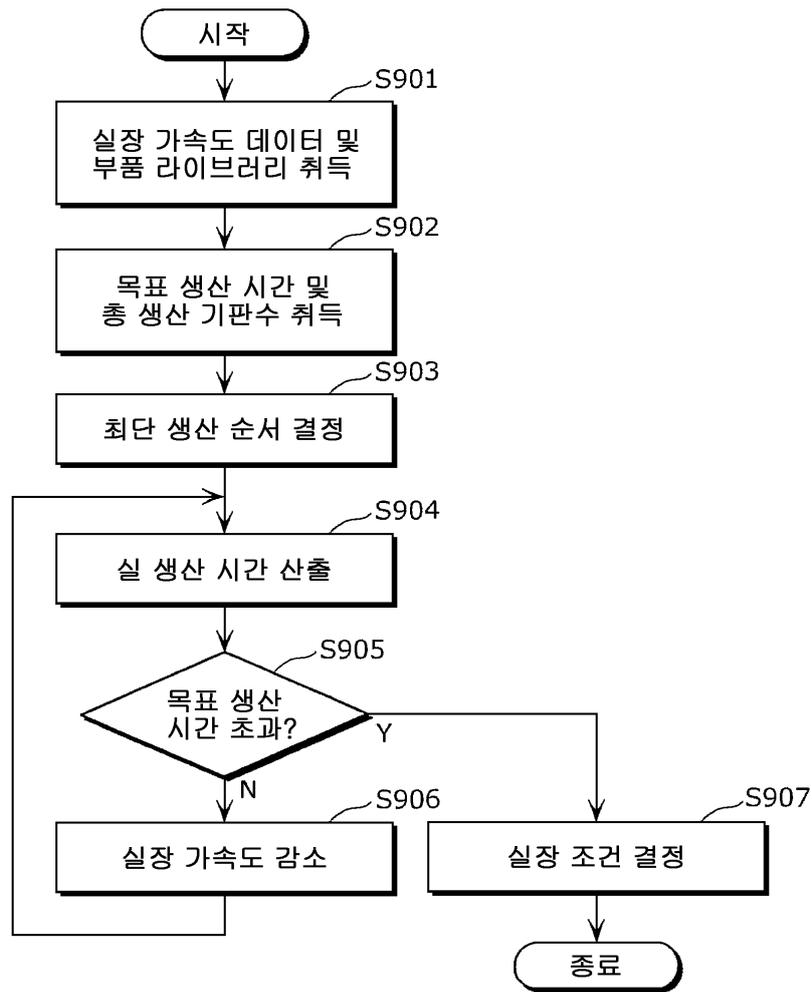
도면13

클래스	가속도 mm/s <sup>2</sup>
1	2.450
2	2.255
3	2.156
4	1.961
5	1.862
6	1.764
7	1.667
8	1.568
9	1.470
10	1.373
11	1.274
12	1.176
13	1.079
14	0.491
15	0.345
16	0.245

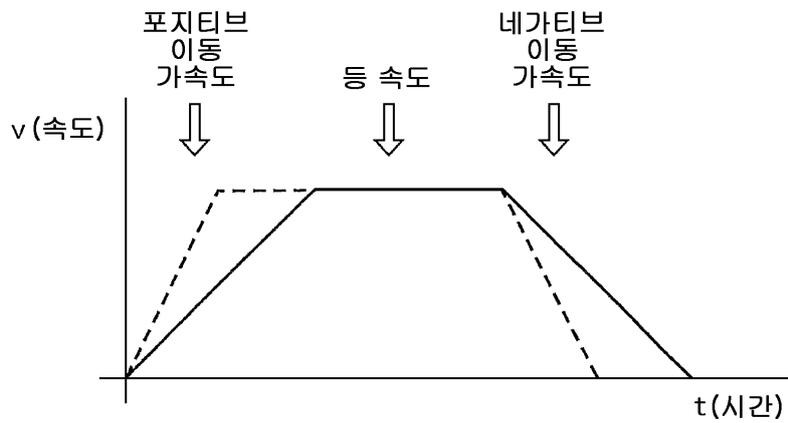
도면14



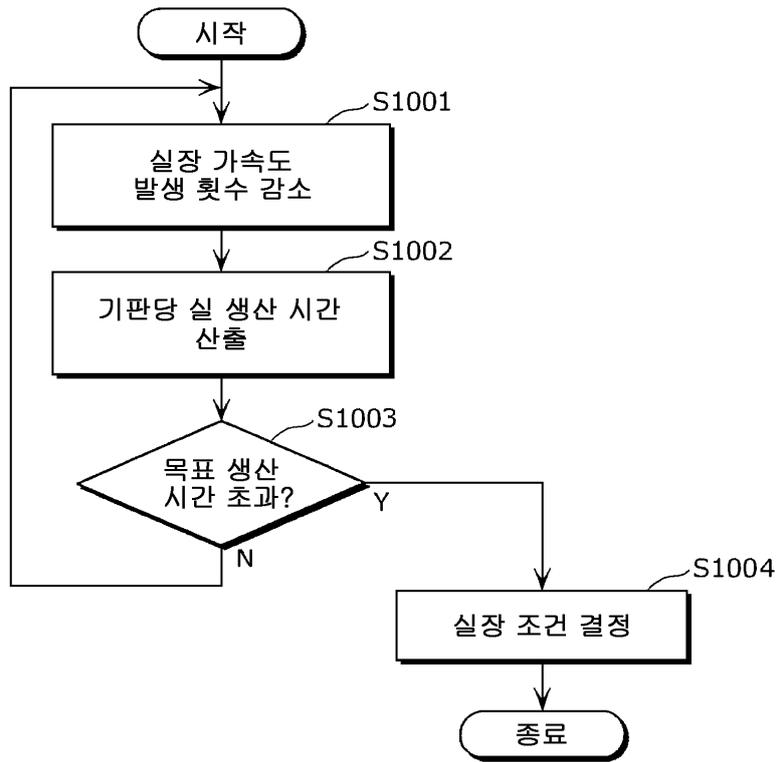
도면15



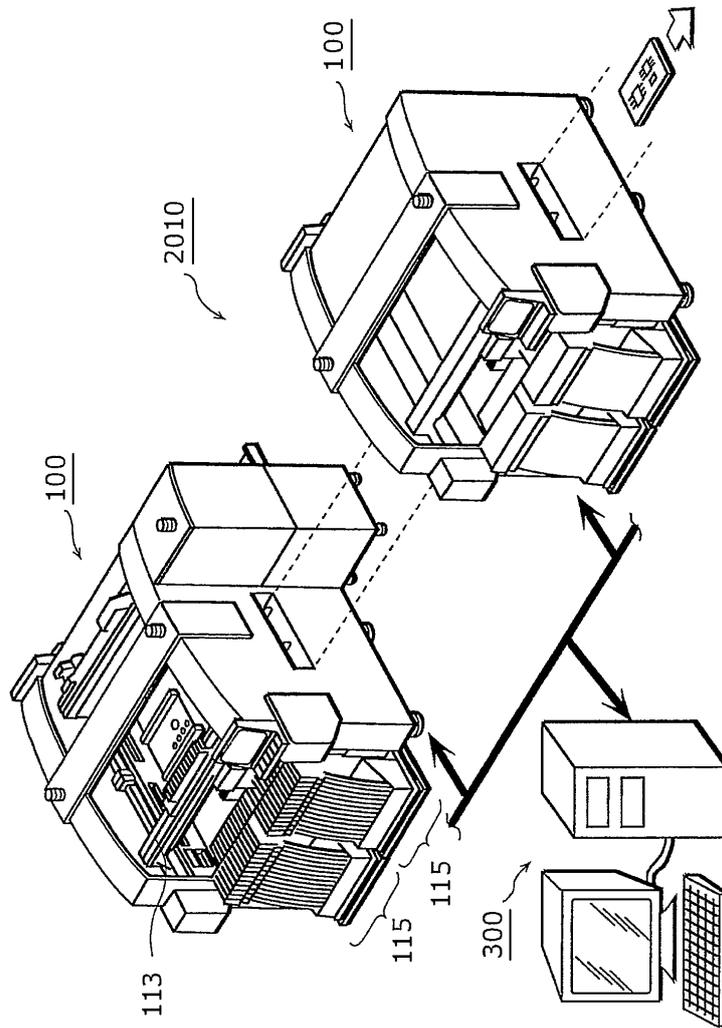
도면16



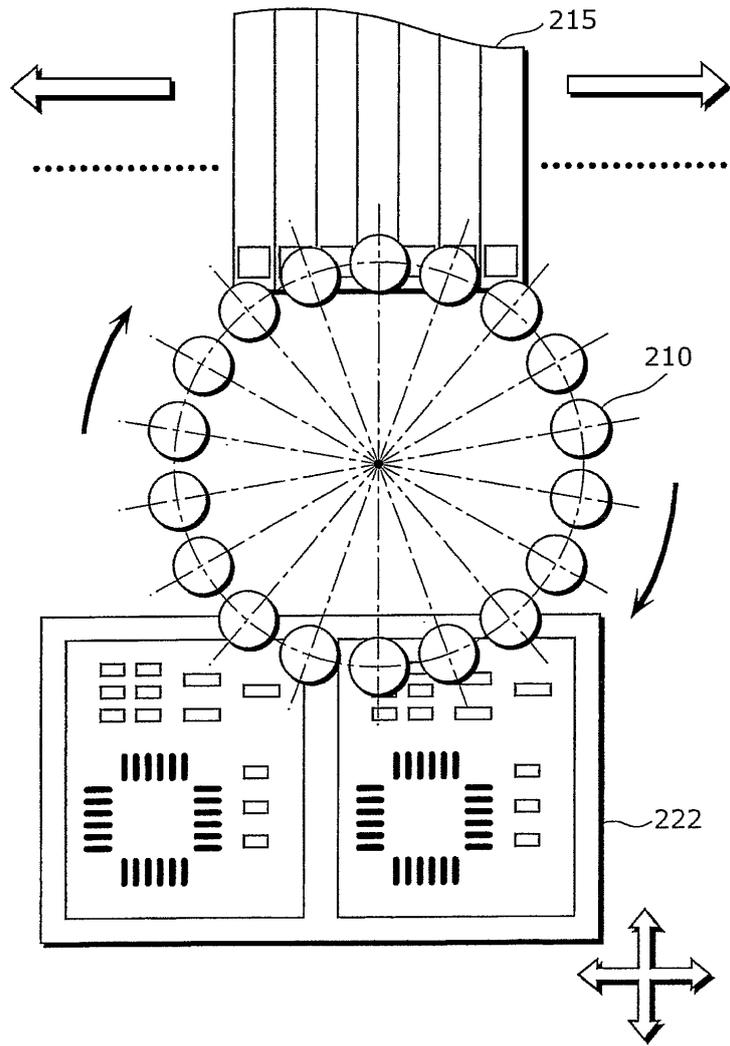
도면17



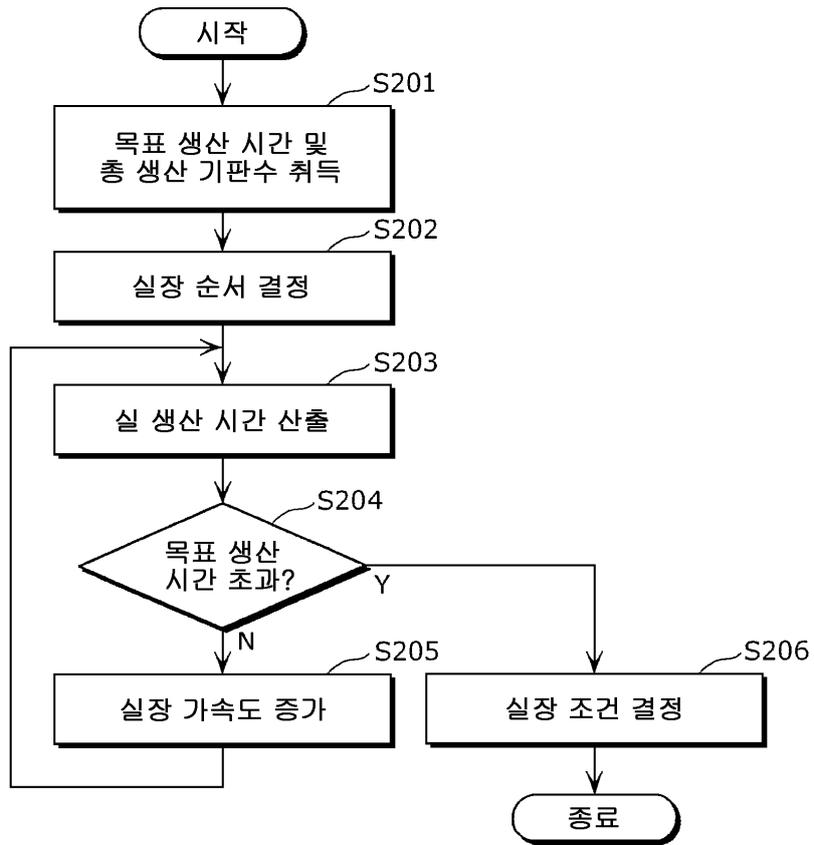
도면18



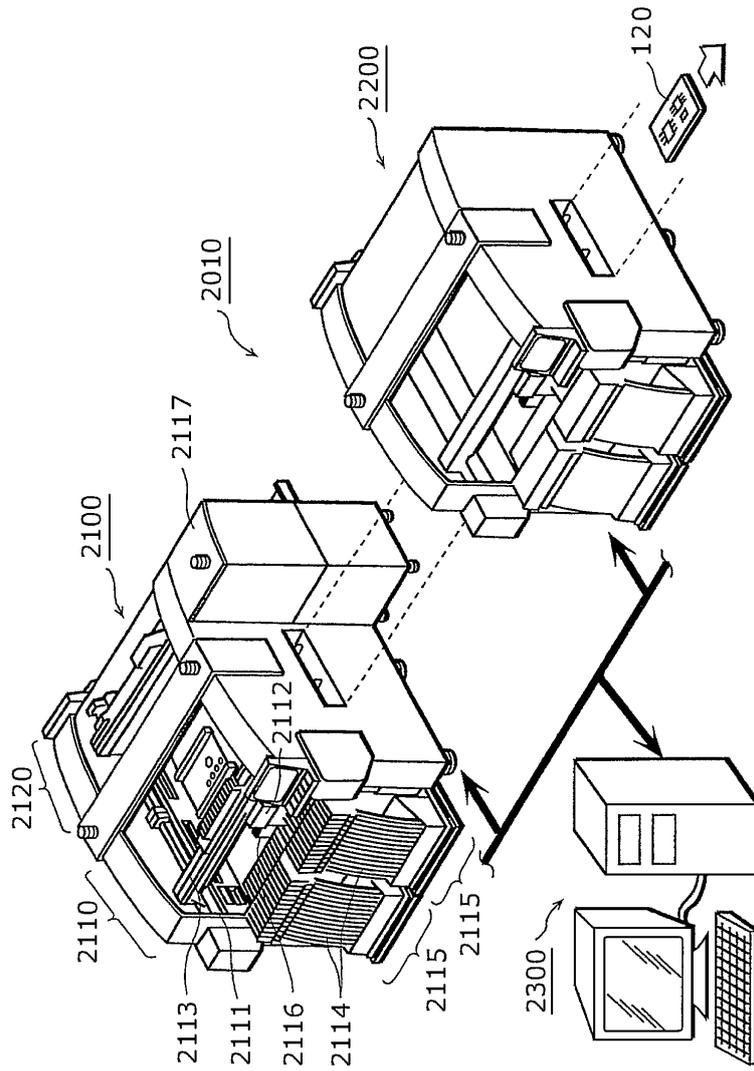
도면19



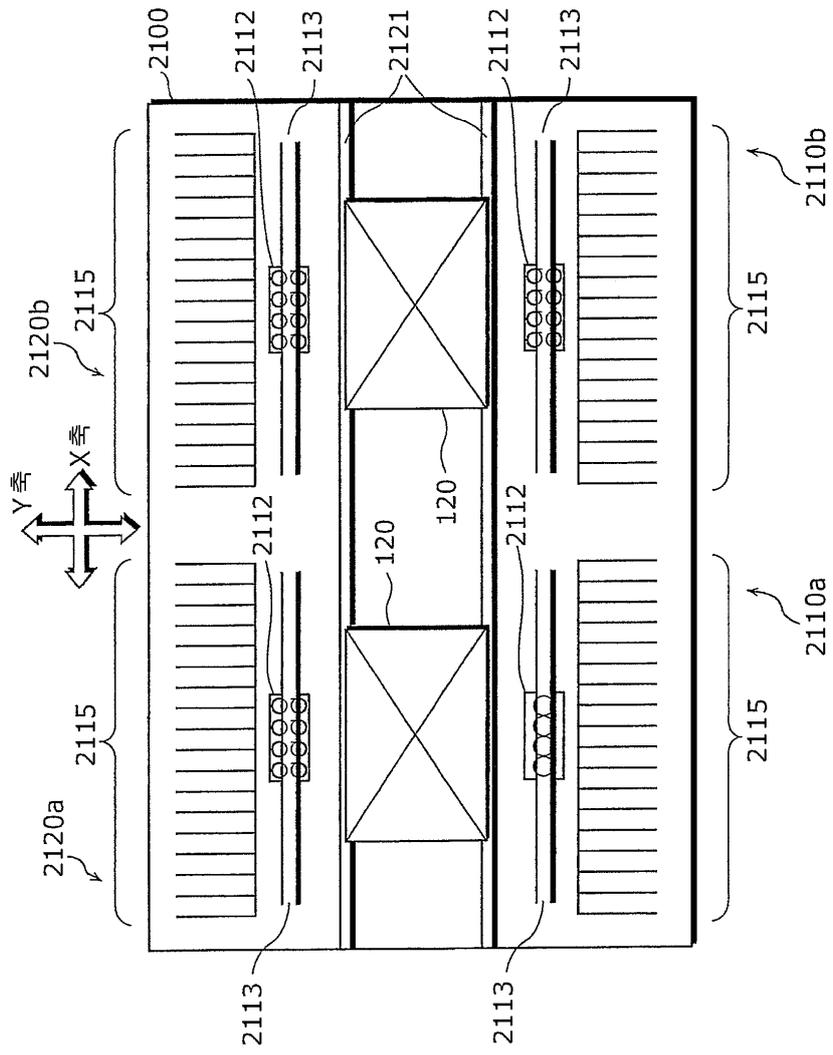
도면20



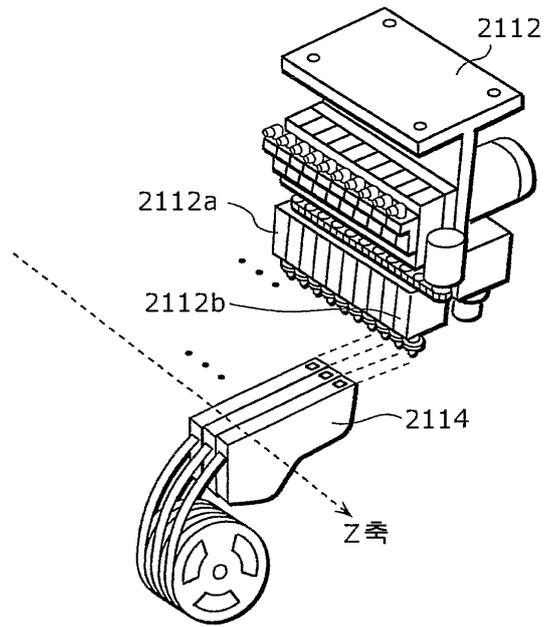
도면21



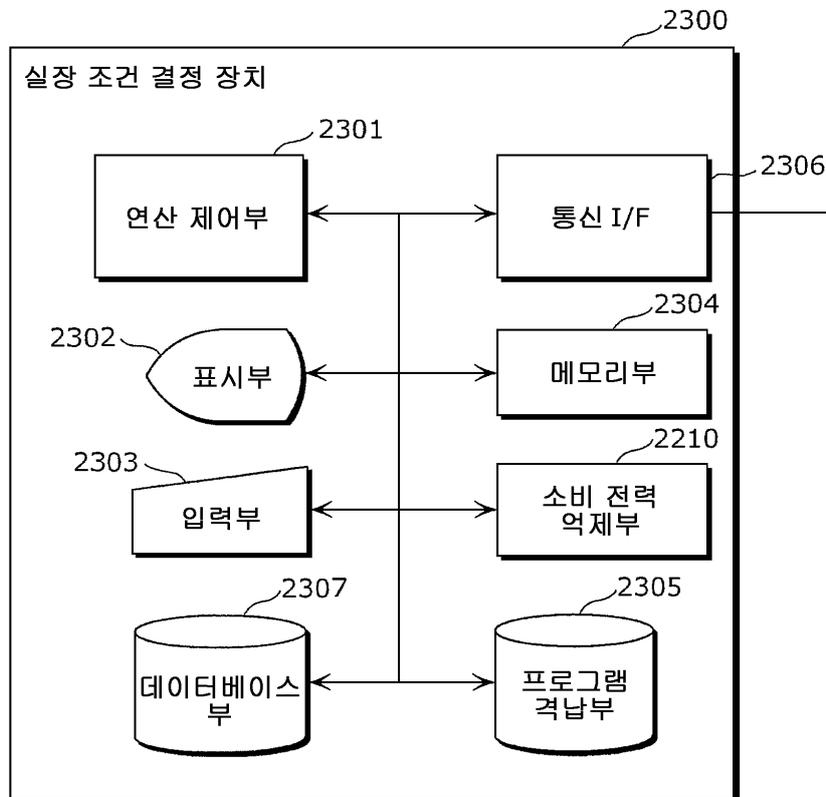
도면22



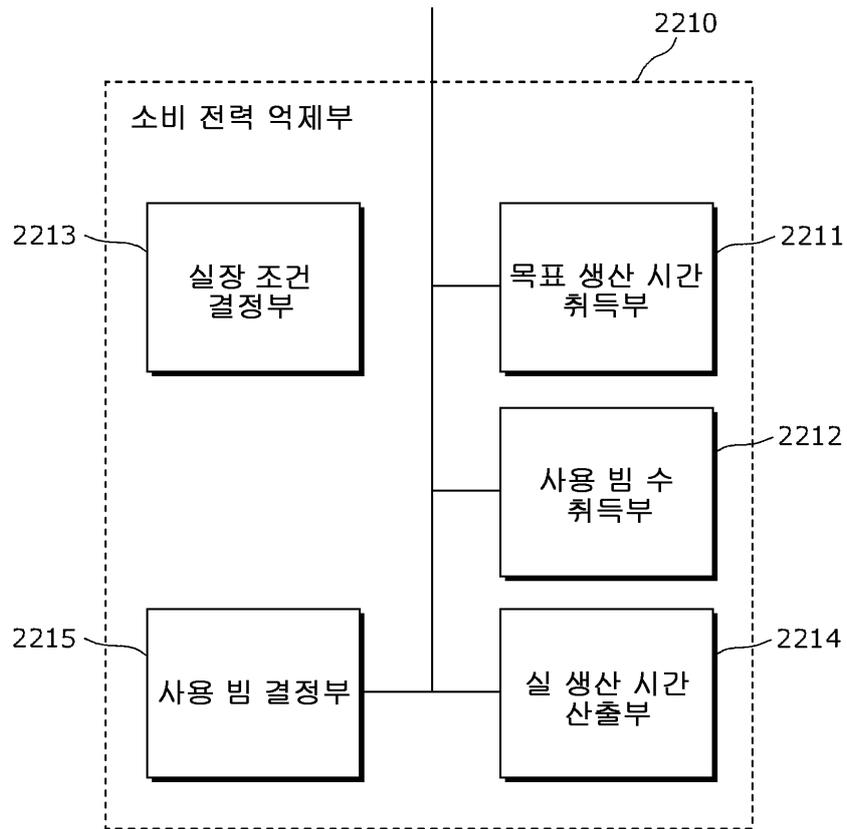
도면23



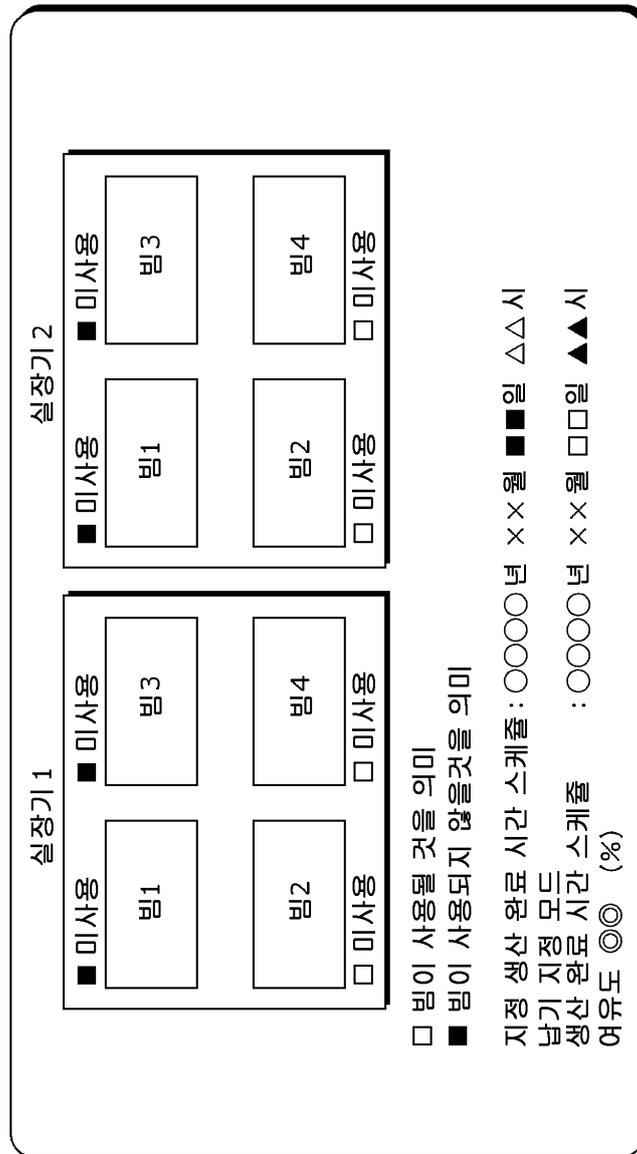
도면24



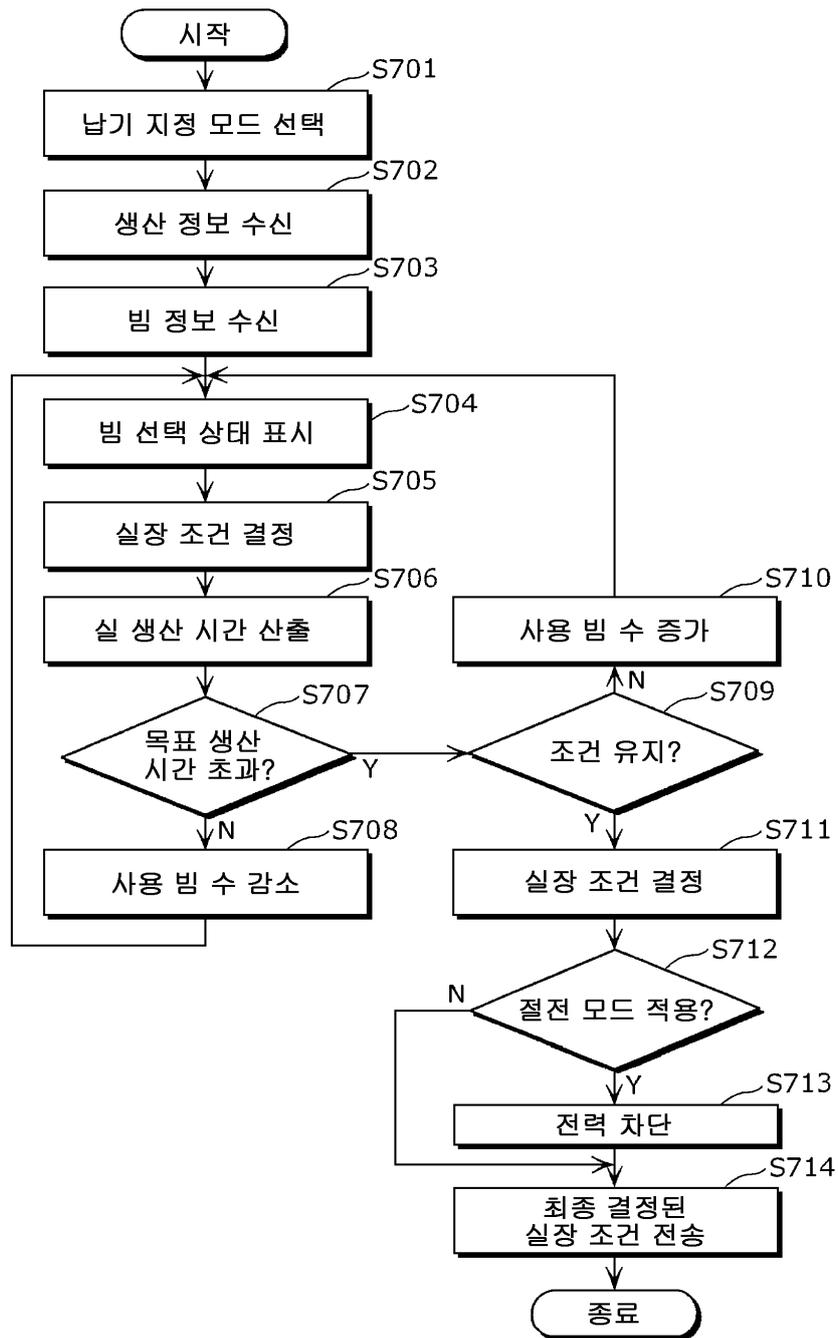
도면25

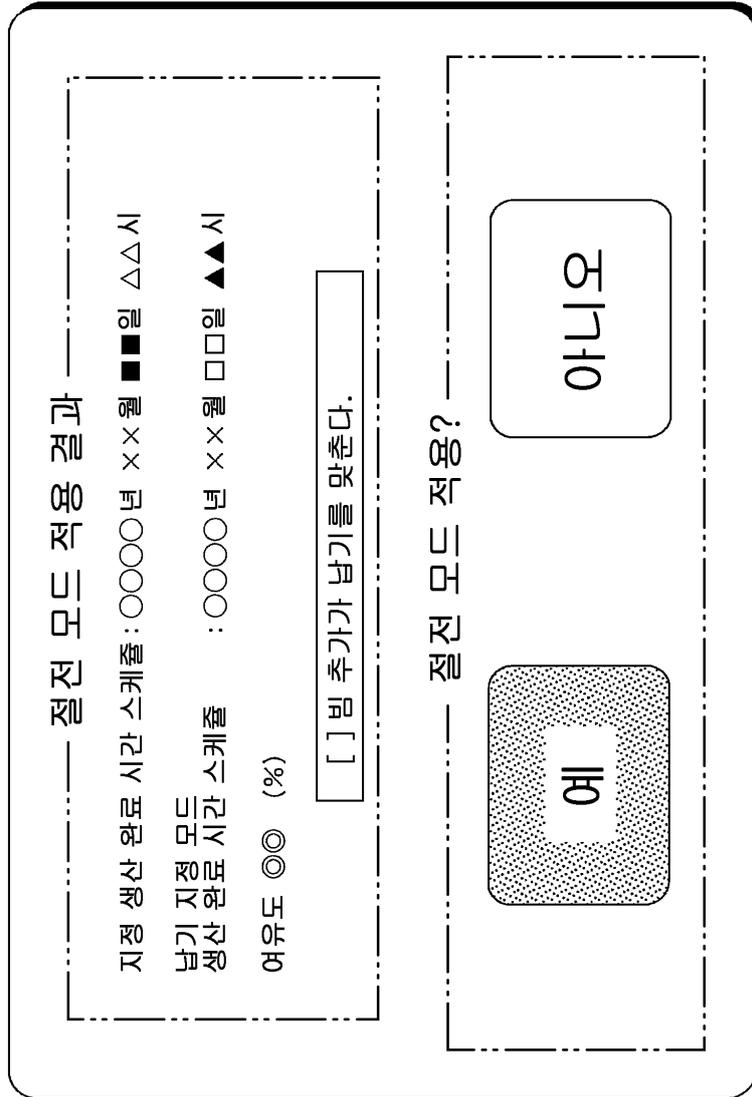


도면26

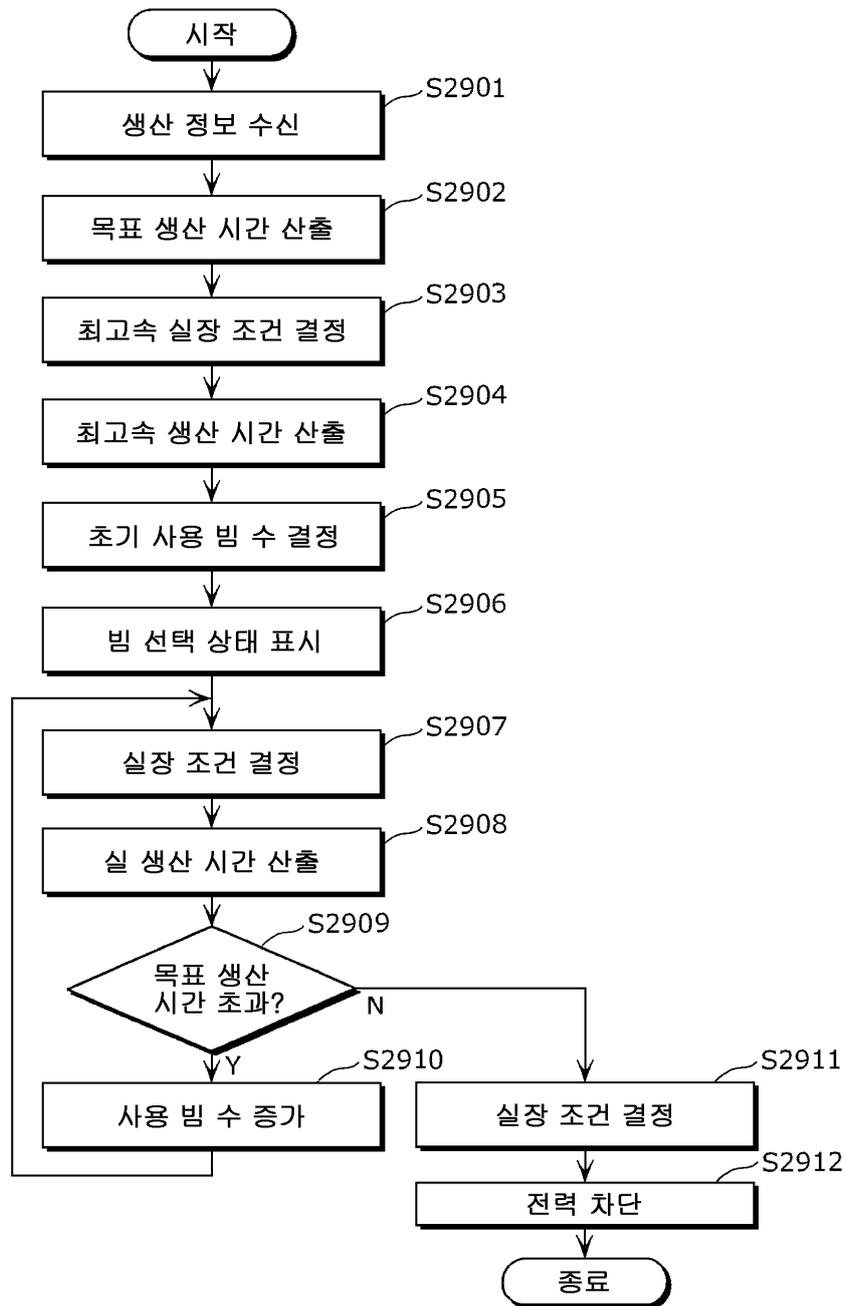


도면27

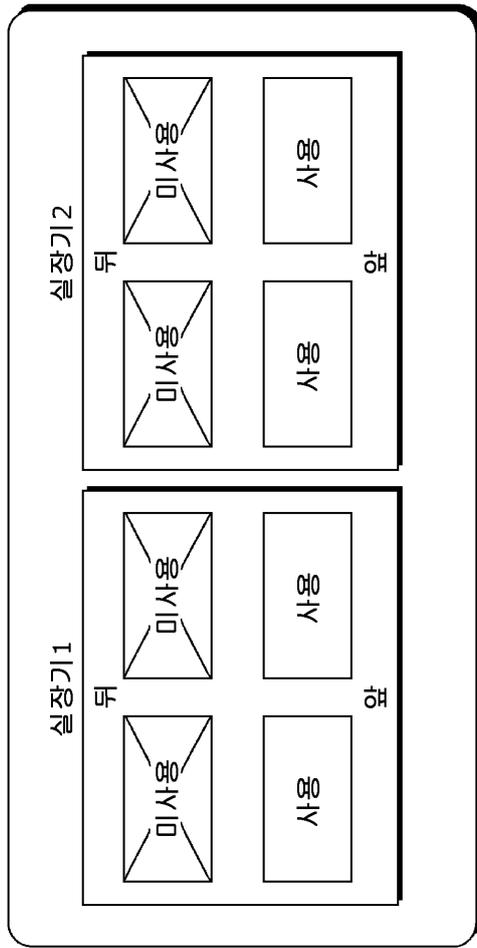




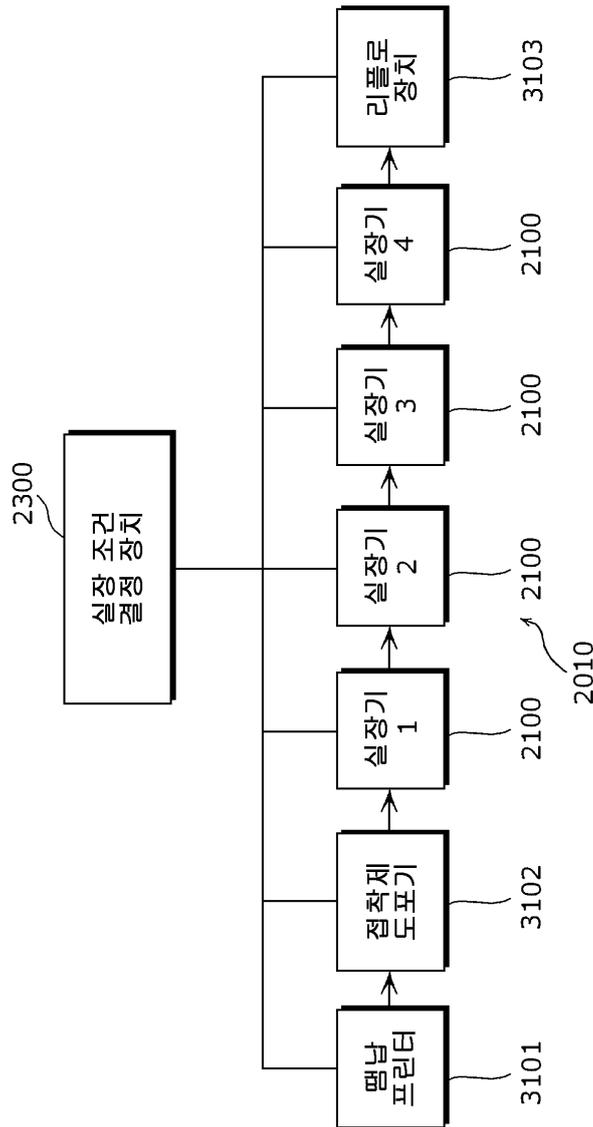
도면29



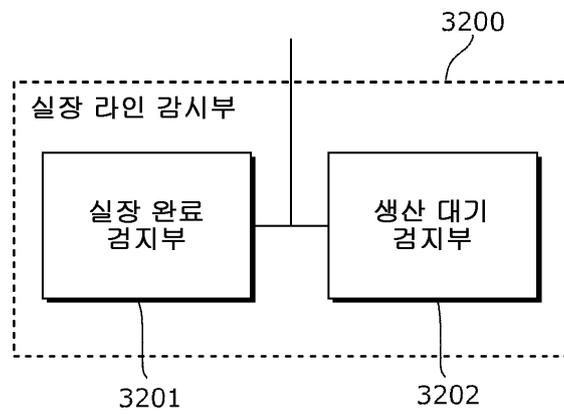
도면30



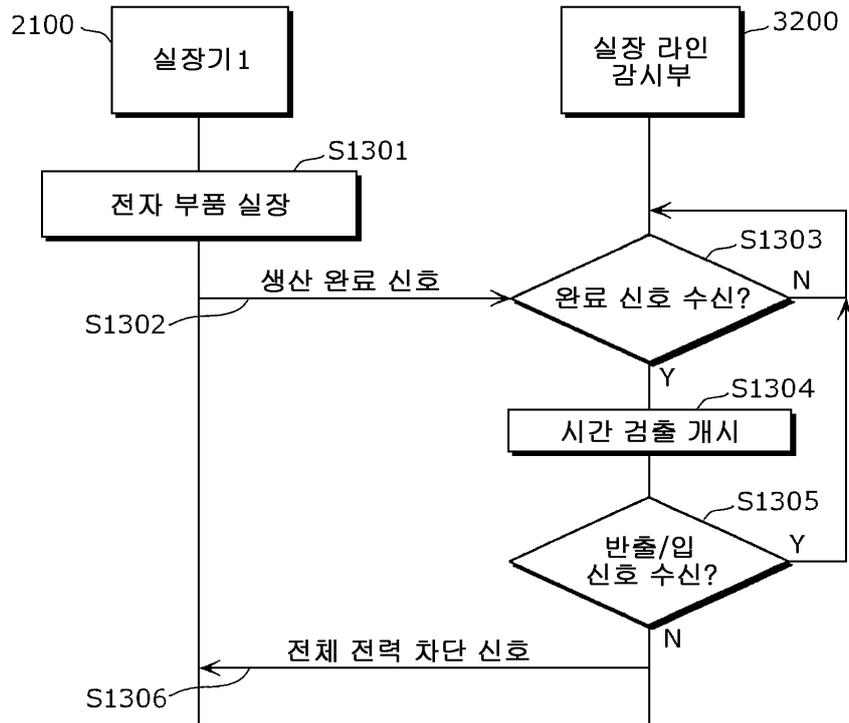
도면31



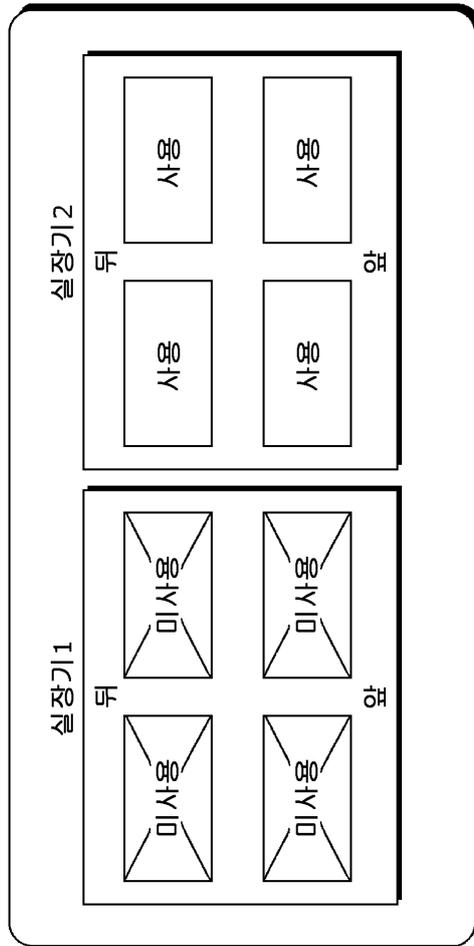
도면32



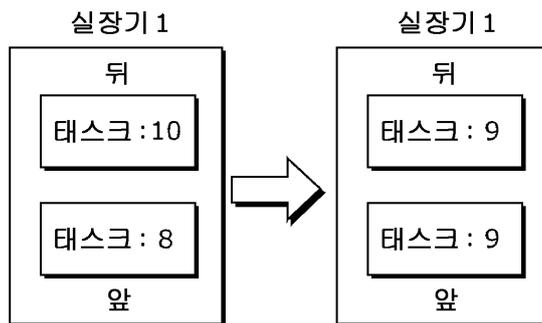
도면33



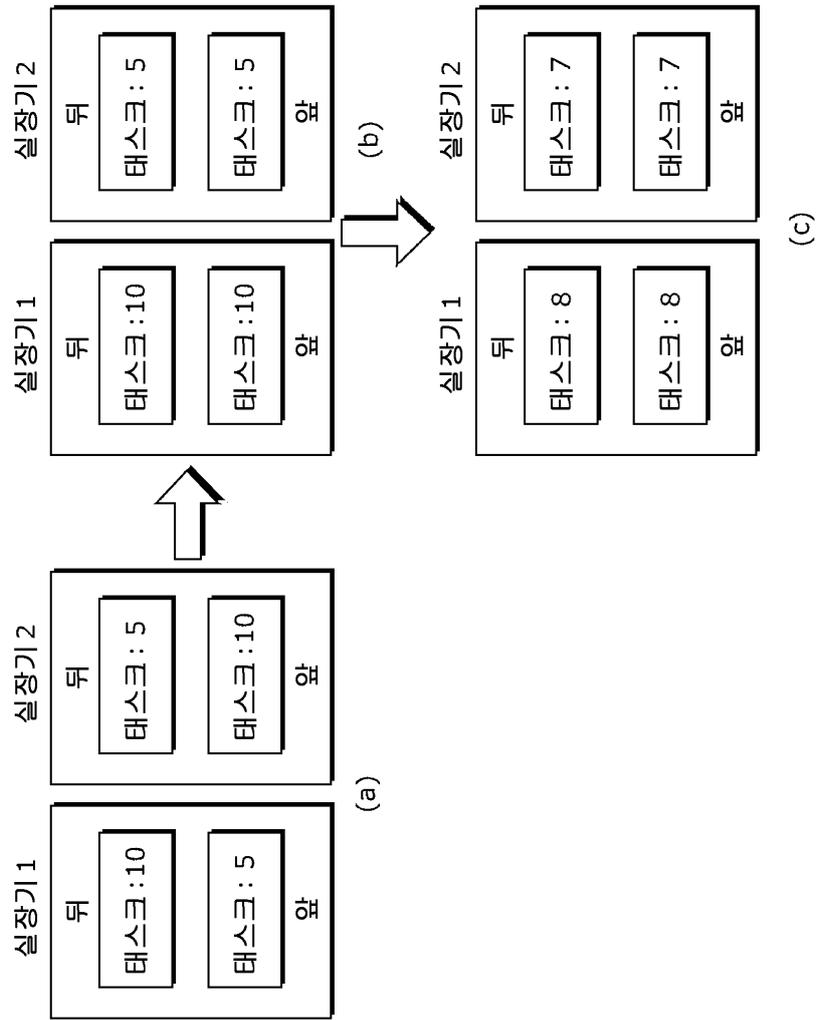
도면34



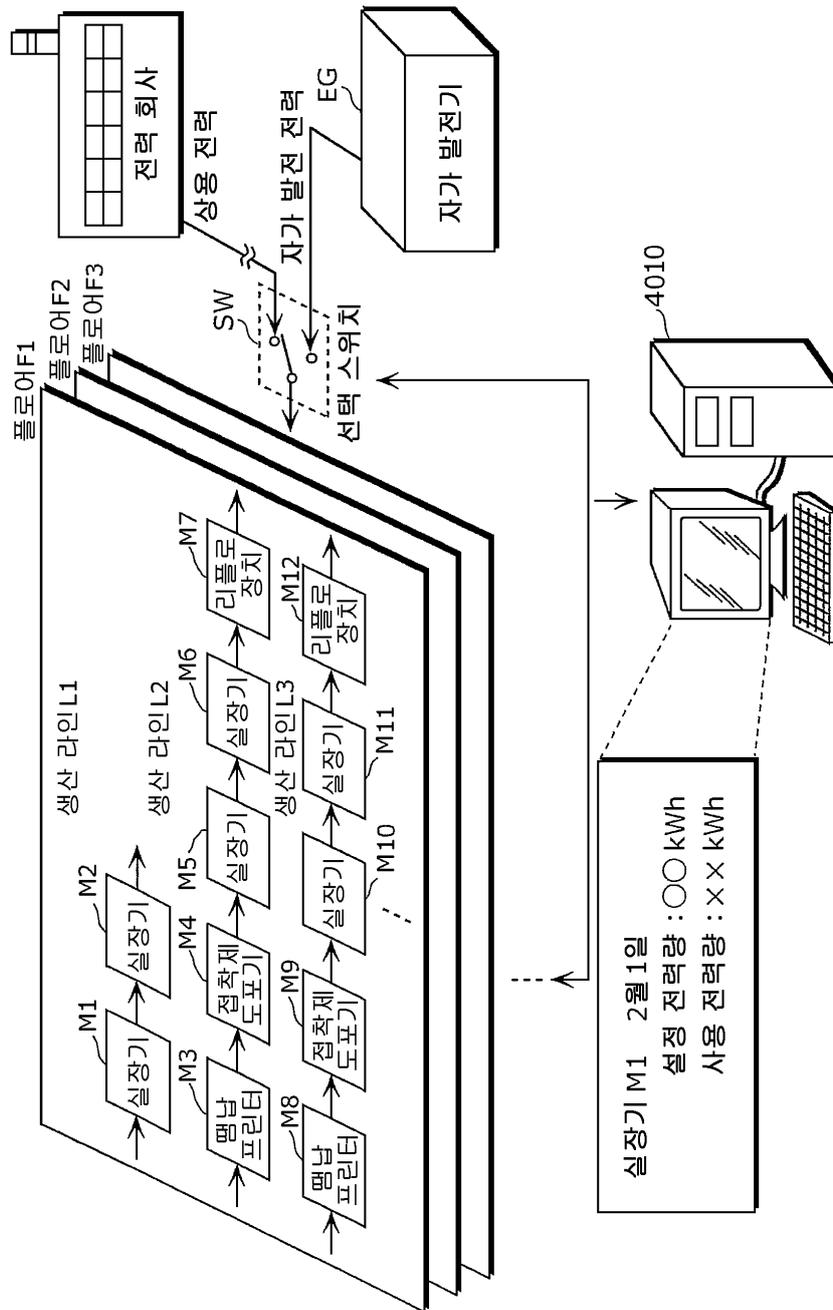
도면35



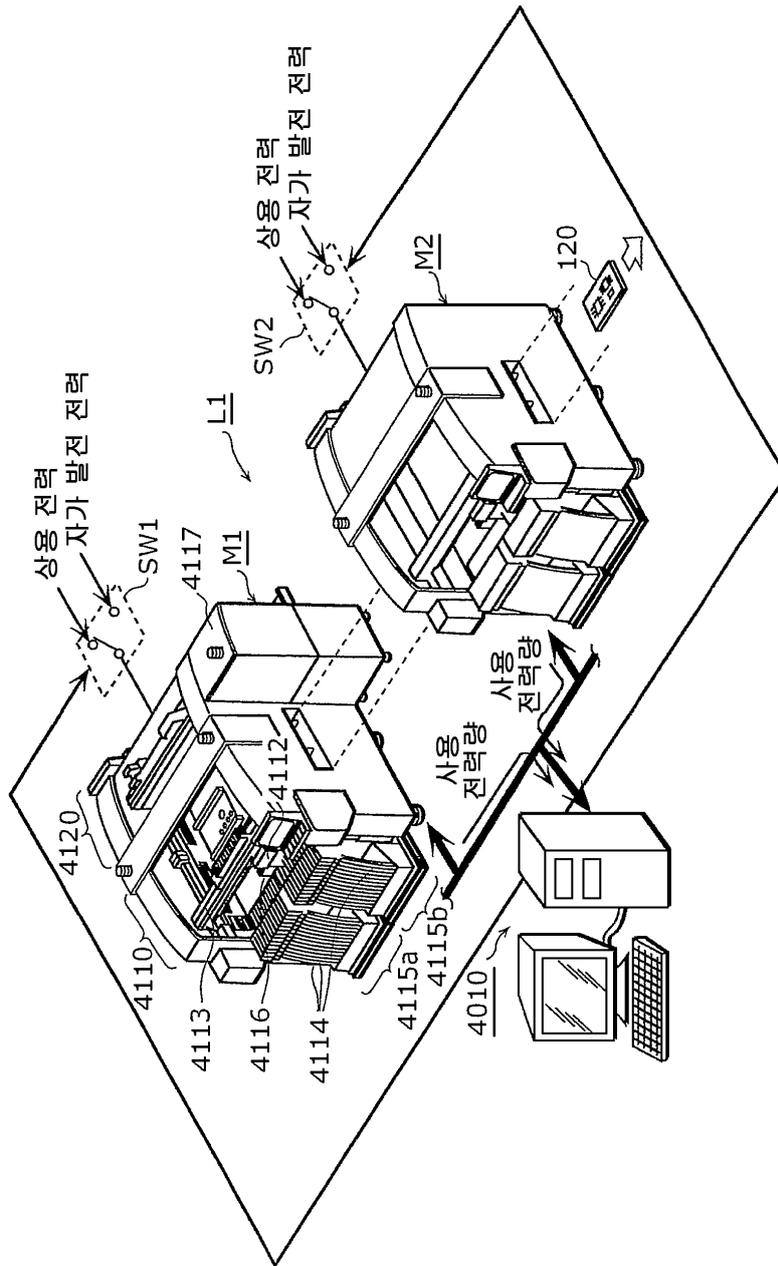
도면36



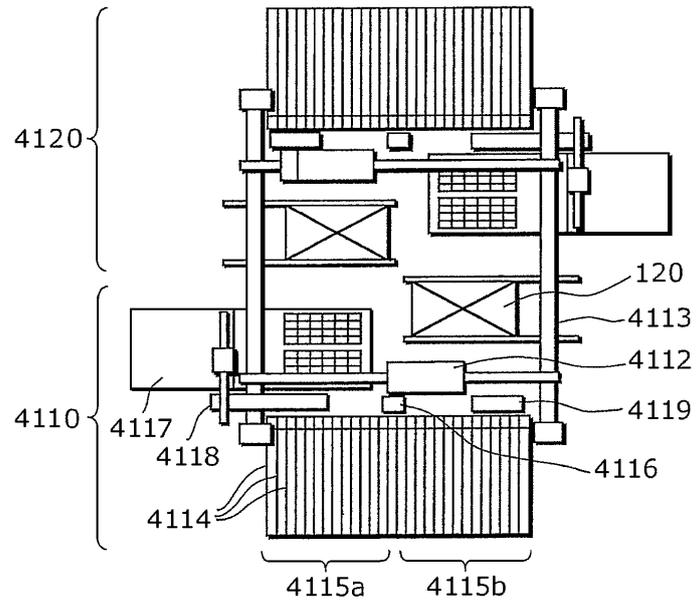
도면37



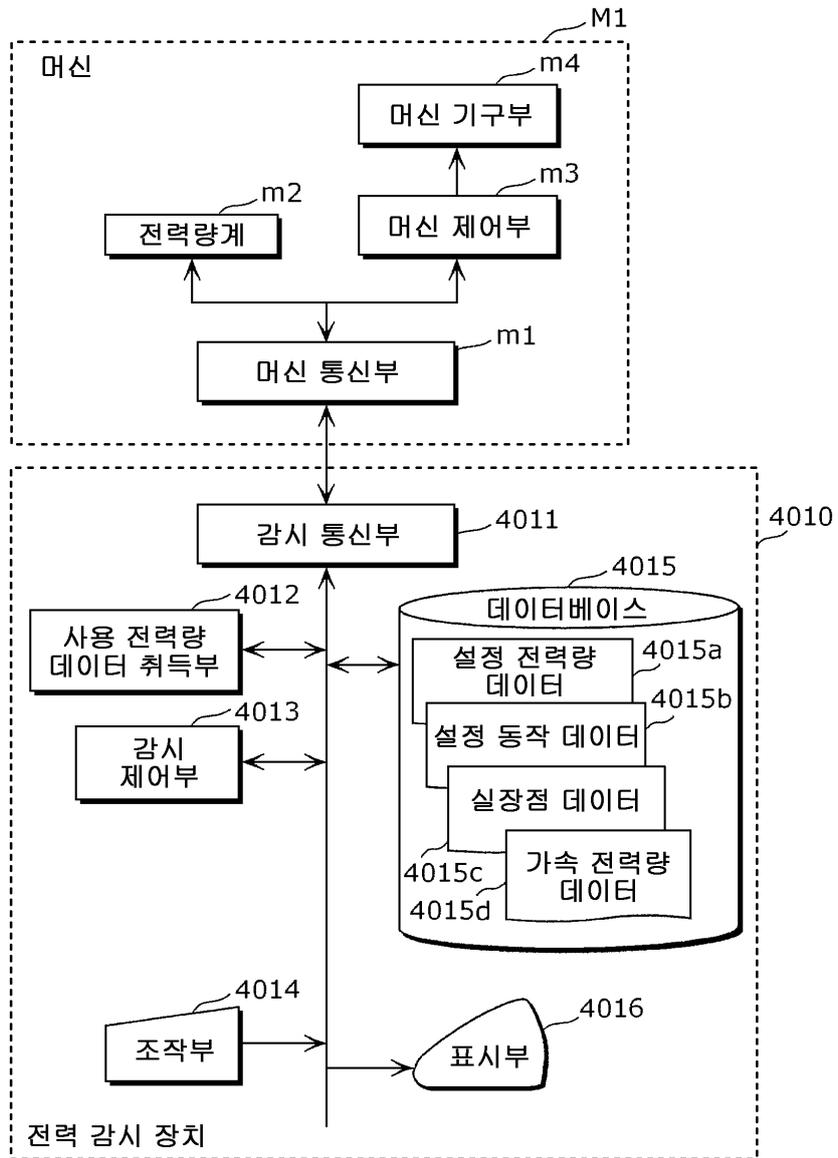
도면38



도면39



도면40



도면41

(a)

2월				4015a
설비	1일	2일	3일	
머신 M1	0.1kWh	0.2kWh	0.1kWh	1kWh
머신 M2	0.15kWh	0.3kWh	0.2kWh	1.2kWh
머신 M3	0.1kWh	0.5kWh	0.4kWh	1.5kWh
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

(b)

2월				4015a
설비	1일	2일	3일	
생산 라인 L1	1kWh	0.5kWh	1.5kWh	5kWh
생산 라인 L2	1.3kWh	0.7kWh	0.5kWh	6kWh
생산 라인 L3	2kWh	0.5kWh	0.2kWh	3kWh
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

(c)

2월				4015a
설비	1일	2일	3일	
플로어 F1	2kWh	1kWh	3kWh	10kWh
플로어 F2	4kWh	2kWh	3kWh	15kWh
플로어 F3	3kWh	3.5kWh	4.2kWh	14kWh
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

도면42

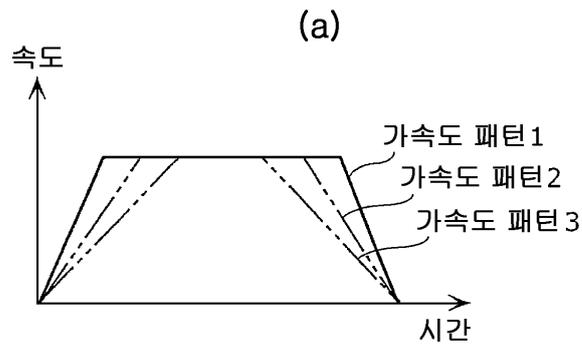
4015b

		3월 전체					2월 전체				
		3/1	3/2	3/3	...	2/1	2/2	2/3	2/4	2/5	...
설비		설정 비율									
설정 동작											
머신	머신 M1	80%									
	머신 M2	90%									
	...	...									
	머신 M5	80%									
	머신 M6	85%									
	...	...									
설정 동작 1 - 경고											
설정 동작 2 - 낮은 가속도로 동작											
...											
설정 동작 2 - 사용 설비수 제한											
설정 동작 2 - 절전 모드로 변경											
...											
설정 동작 2 - 생산 중지											
...											
생산라인	생산 라인 L1	75%									
...		...									
플로어	플로어 F1	85%									
...		...									
설정 동작 2 - 자가 발진 전력으로 변경											
...											

도면43

머신 M1		
실장점 번호	부품명 (X, Y, $\theta$ )	가속도 패턴
No.1	P1 (X1, Y1, $\theta$ 1)	1
No.2	P2 (X2, Y2, $\theta$ 2)	2
No.3	P3 (X3, Y3, $\theta$ 3)	1
No.4	P4 (X4, Y4, $\theta$ 4)	1
No.5	P5 (X5, Y5, $\theta$ 5)	3
No.6	P6 (X6, Y6, $\theta$ 6)	2
⋮	⋮	⋮

도면44



(b)

가속도 패턴	가속도		가속도비
	↗	↘	
가속도 패턴 1	고	고	(허용 최대 가속도) × 1.0
가속도 패턴 2	중	중	(허용 최대 가속도) × 0.8
가속도 패턴 3	저	저	(허용 최대 가속도) × 0.6

도면45

4015d

실장점 번호	가속도 패턴	전력량
No.1	1	W1
	2	W2
	3	W3
No.2	1	W4
	2	W5
	3	W6
No.3	1	W7
	2	W8
	3	W9
No.4	1	W10
	2	W11
	3	W12
⋮	⋮	⋮

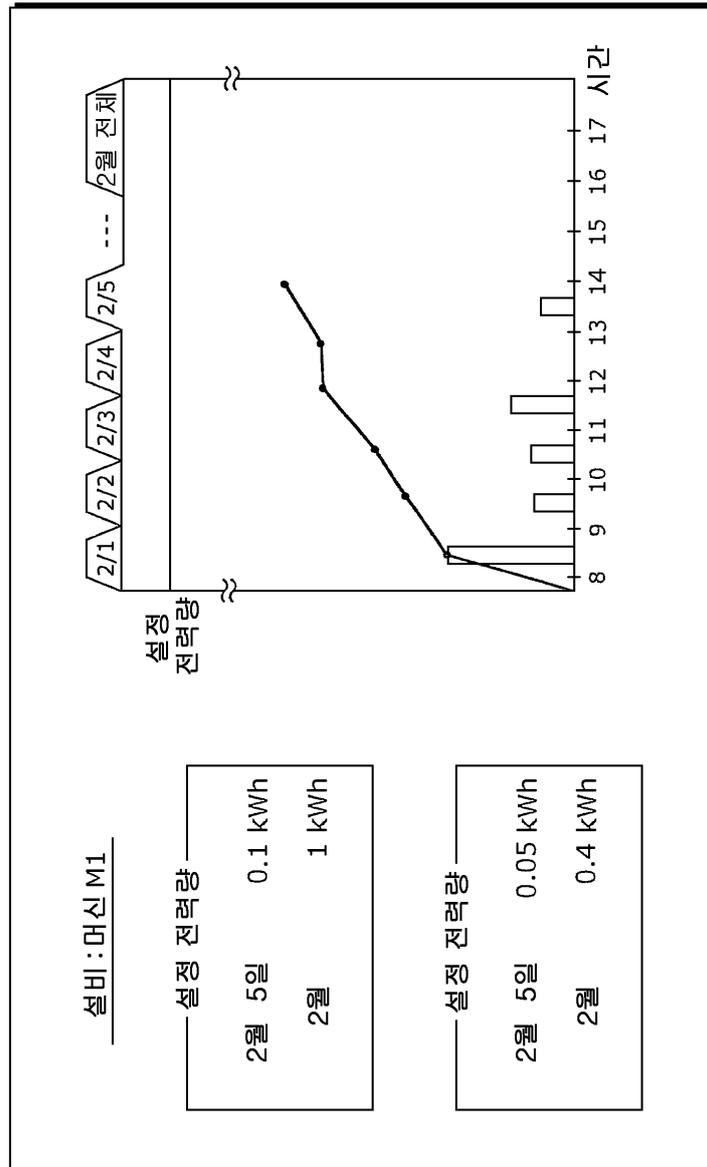
도면46

감시될 설비   월/일

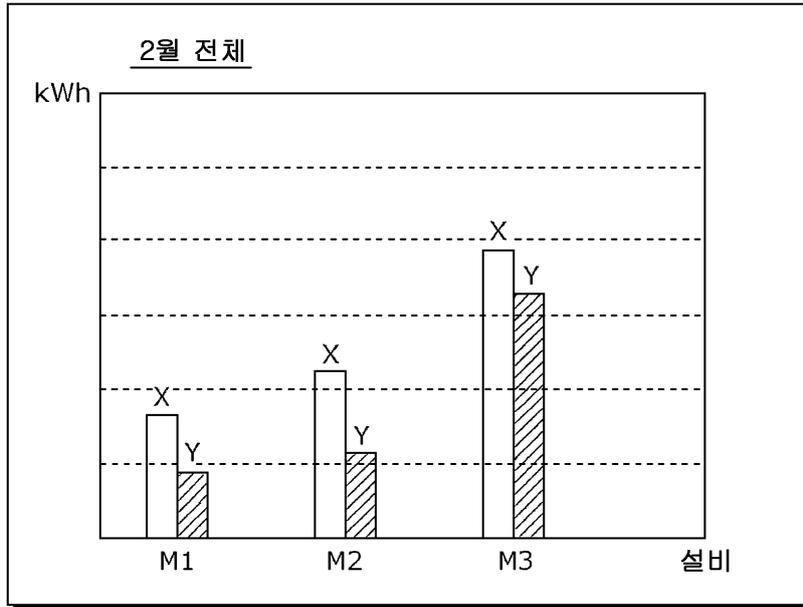
Cb1 설정 동작 1  
 사용 전력량이 설정 전력량에 대한 사용량의  
 설정 비율을 초과하는 경우 ⇒ 경고  
 설정 비율

Cb2 설정 동작 2  
 사용 전력량이 설정 전력량에 대한 사용량의  
 설정 비율을 초과하는 경우  
 ⇒  
 Cb3  생산 중지  
 Cb4  자가 발전 전력으로 변경  
 Cb5  절전 모드로 변경  
 Cb6  낮은 가속도로 동작  
 Cb7  사용 설비수 제한  
 설정 비율

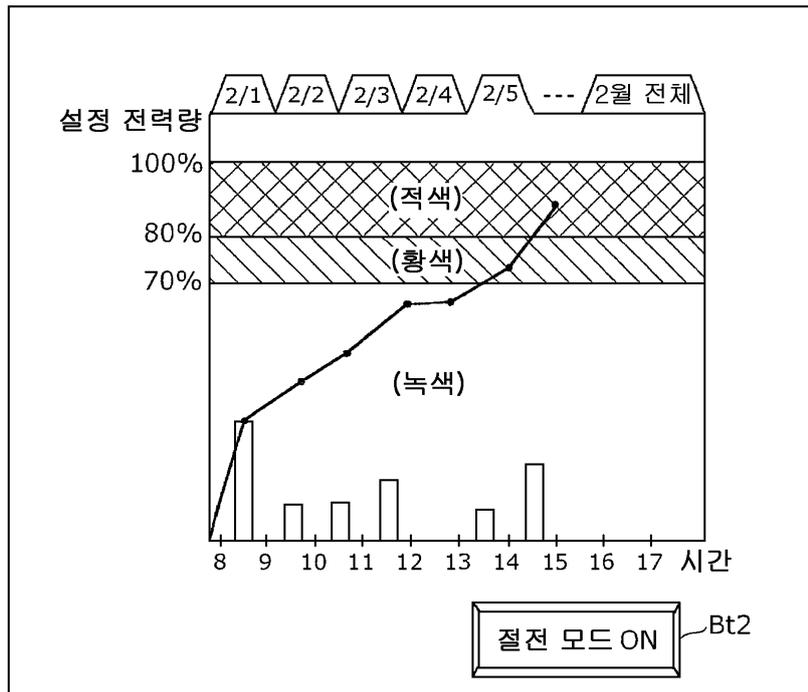
도면47



도면48



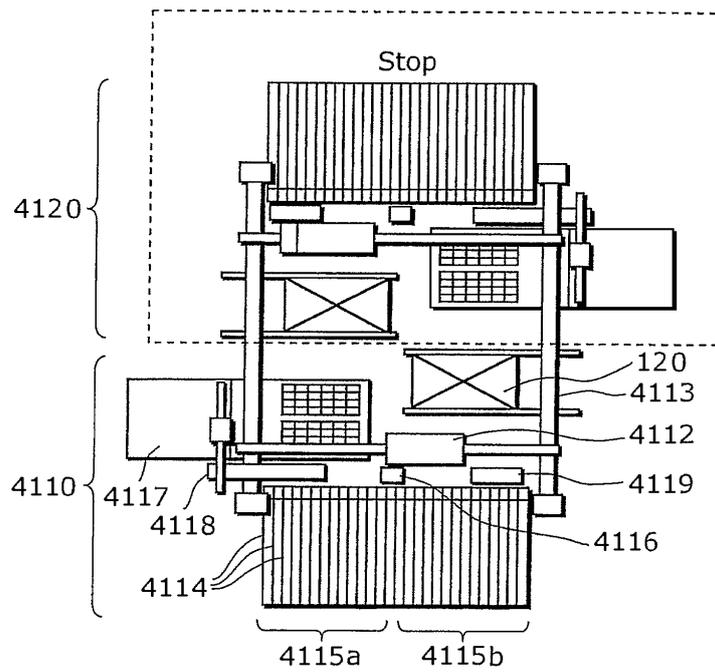
도면49



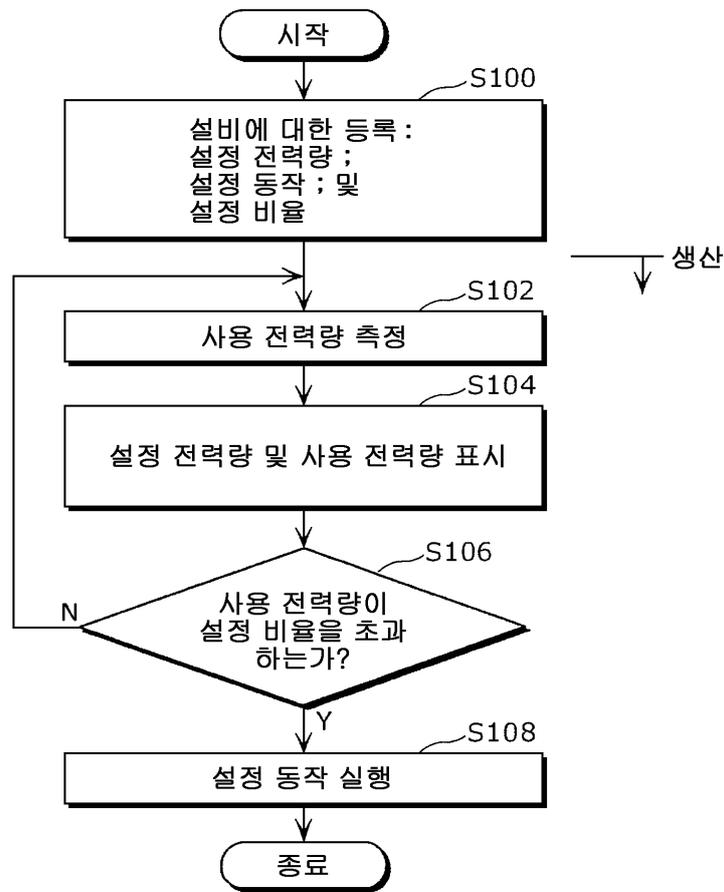
도면50

머신 M1		
실장점 번호	부품명 (X, Y, $\theta$ )	가속도 패턴
No.1	P1 (X1, Y1, $\theta$ 1)	3 ( $\leftarrow$ 1)
No.2	P2 (X2, Y2, $\theta$ 2)	2
No.3	P3 (X3, Y3, $\theta$ 3)	3 ( $\leftarrow$ 1)
No.4	P4 (X4, Y4, $\theta$ 4)	3 ( $\leftarrow$ 1)
No.5	P5 (X5, Y5, $\theta$ 5)	3
No.6	P6 (X6, Y6, $\theta$ 6)	2
⋮	⋮	⋮

도면51



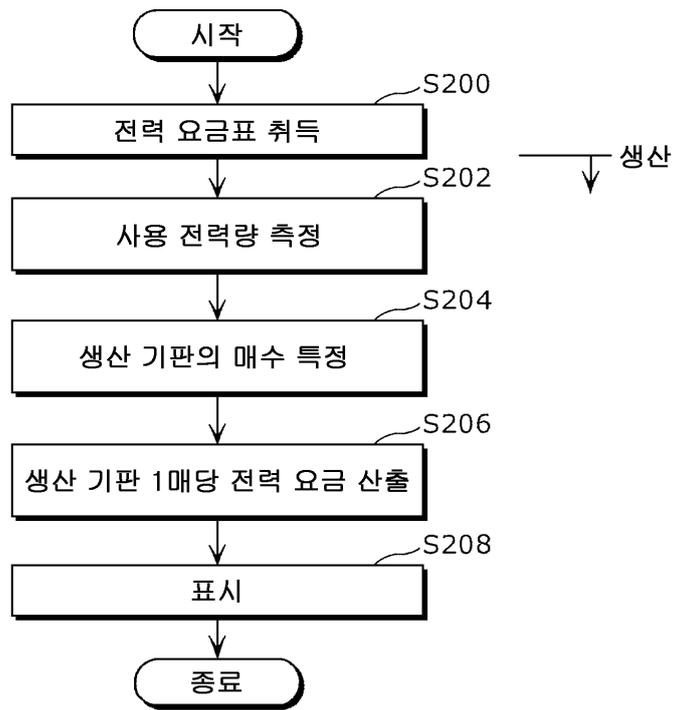
도면52



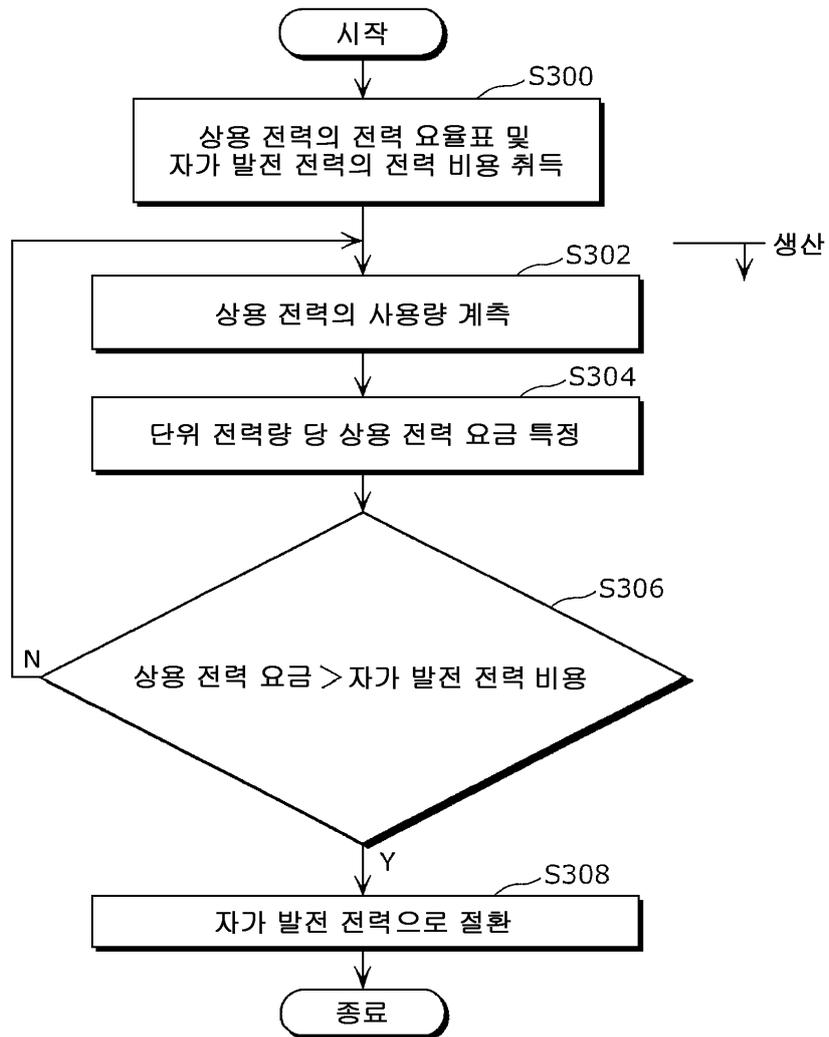
도면53

요금	1 kWh당 요금
1단 요금 ( 10 kWh 까지 )	15 엔
2단 요금 ( 500 kWh 까지 )	20 엔
3단 요금 ( 500 kWh 이상 )	35 엔

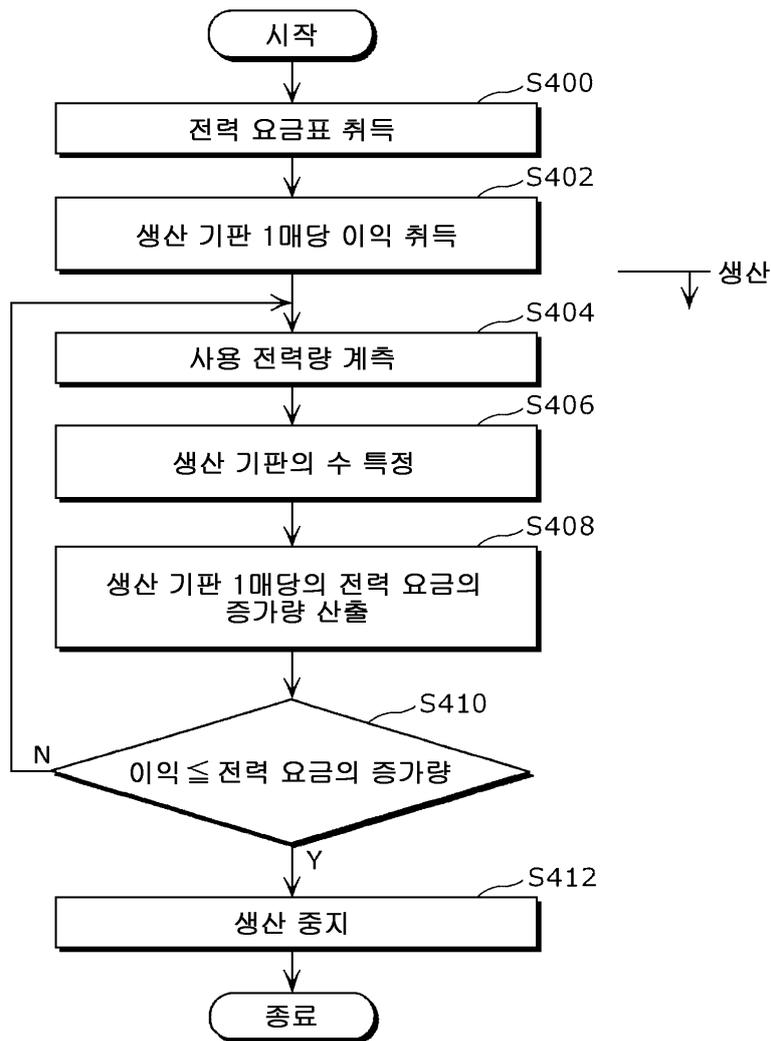
도면54



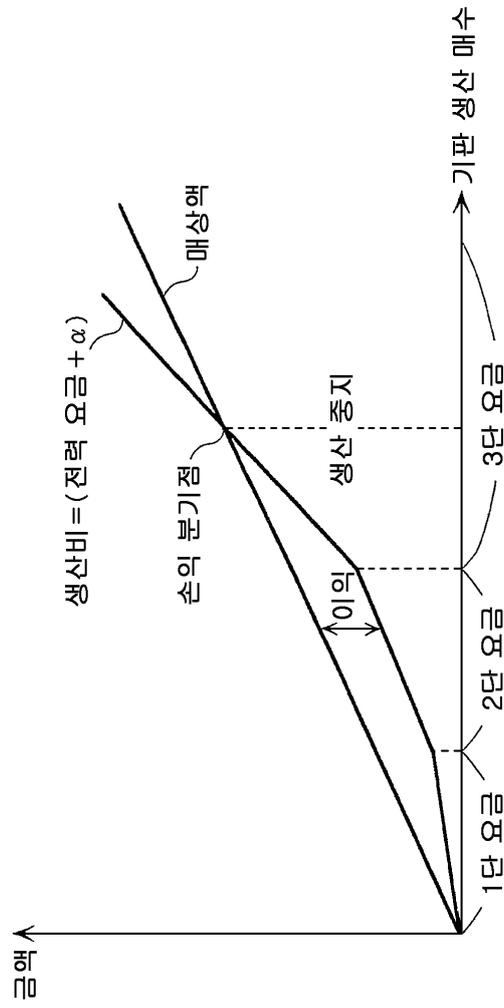
도면55



도면56



도면57



도면58

