

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ H01L 21/304	(45) 공고일자 2000년01월 15일
	(11) 등록번호 10-0237761
	(24) 등록일자 1999년10월 11일
(21) 출원번호 10-1997-0009396	(65) 공개번호 특1997-0072218
(22) 출원일자 1997년03월 19일	(43) 공개일자 1997년11월 07일
(30) 우선권 주장 96-92608 1996년04월 15일 일본(JP) 96-221260 1996년08월 22일 일본(JP)	
(73) 특허권자	다이닛뽕스크린 세이조오 가부시카가이샤 이시다 아키라 일본국 교오토후 교오토시 가미교오쿠 호리카와도오리 테라노우치아가루 4조 메 텐진키타마치 1번치노 1
(72) 발명자	오오타니 마사미 일본국 교오토후 교오토시 후시미쿠 하즈카시 후루카와조오 322번치 다이닛 뽕스크린 세이조오 가부시카가이샤 라쿠사이 사업소 내 이케다 마사히데 일본국 교오토후 교오토시 후시미쿠 하즈카시 후루카와조오 322번치 다이닛 뽕스크린 세이조오 가부시카가이샤 라쿠사이 사업소 내 후지타 미츠히로 일본국 교오토후 교오토시 후시미쿠 하즈카시 후루카와조오 322번치 다이닛 뽕스크린 세이조오 가부시카가이샤 라쿠사이 사업소 내 니시무라 조오이치 일본국 교오토후 교오토시 후시미쿠 하즈카시 후루카와조오 322번치 다이닛 뽕스크린 세이조오 가부시카가이샤 라쿠사이 사업소 내
(74) 대리인	임석재, 윤우성

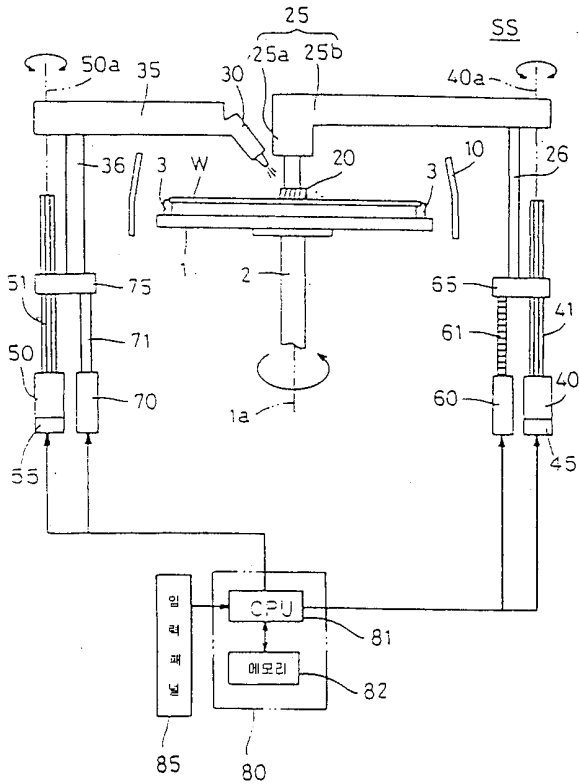
심사관 : 박형식

(54) 기판세정장치 및 방법

요약

본 발명은 처리시간이 단축되고, 처리효율이 높은 기판세정장치 및 방법을 제공하는 것을 과제로 한다. 상기의 과제를 해결하기 위해, 세정브러쉬(20)는 회전축(40a)을 중심으로 위치(A1)에서 위치(B1)의 범위에서 회전동작한다. 한편, 초음파세정노즐(30)은 회전축(50a)을 중심으로 위치(A2)에서 위치(B2)의 범위에서 회전동작한다. 세정처리가 실행될 때는, 세정브러쉬(20) 및 초음파 세정노즐(30)이 미리 작업자에 의해 작성된 처리패턴에 따라서 구동된다. 이 때, 세정브러쉬(20)가 위치(A1)와 위치(B1)의 사이를 이동하는 것과, 초음파 세정노즐(30)이 위치(A2)와 위치(B2)의 사이를 이동하는 것이 동시에 행하여지지 않도록 처리패턴을 작성한다. 또, 이 조건을 만족만 시키면 작업자가 소망하는 임의의 처리패턴을 작성할 수 있다. 그리고, 당해 처리패턴에 따라서, 세정처리를 실행하면, 세정브러쉬(20) 및 초음파세정노즐(30)을 동시에 사용하여 기판(W)을 세정할 수 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

기판세정장치 및 방법

[도면의 간단한 설명]

- 제1도는 본 발명의 일실시형태인 회전식 기판세정장치(스핀 스크러버)를 나타내는 모식도.
- 제2도는 제1도의 회전식 기판세정장치의 초음파 세정노즐이 유지되는 상태를 설명하는 도면.
- 제3도는 회전식 기판세정장치를 사용한 세정처리순서를 나타내는 플로우차트.
- 제4도는 세정처리의 실행순서를 나타내는 플로우차트.
- 제5도는 세정브러쉬 및 초음파 세정노즐의 배치의 일례를 나타내는 평면도.
- 제6도는 오퍼레이터가 입력한 처리패턴의 일례를 나타내는 도면.
- 제7도는 처리패턴의 다른 예를 나타내는 도면.
- 제8도는 처리패턴의 다른 예를 나타내는 도면.
- 제9도는 처리패턴의 다른 예를 나타내는 도면.
- 제10도는 세정브러쉬와 초음파 세정노즐의 배치관계의 다른 예를 나타내는 평면도.
- 제11도는 세정수단을 3개 배치한 회전식 기판세정장치를 나타내는 평면도.
- 제12도는 제11도의 회전식 기판세정장치에 적용되는 처리패턴의 일례를 나타내는 도면.
- 제13도는 세정브러쉬를 2개 배치한 회전식 기판세정장치를 나타내는 평면도.
- 제14도는 제13도의 회전식 기판세정장치에 적용되는 처리패턴의 일례를 나타내는 도면.
- 제15도는 세정브러쉬를 3개 배치한 회전식 기판세정장치를 나타내는 평면도.
- 제16도는 제15도의 회전식 기판세정장치에 적용되는 처리패턴의 일례를 나타내는 도면이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 1 : 회전대
- 20, 120, 220 : 세정브러쉬
- 30 : 초음파 세정노즐
- 40, 50 : 인코더

45,55 : 입력패널

80 : 제어부

85 : 입력패널

W : 기판

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 반도체기판이나 액정유리기판 등의 박판모양 기판(이하, 「기판」이라 함)을 회전시켜 세정처리를 하는 기판세정장치 및 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 상기 기판에 대해서는 레지스트 도포, 노광, 현상 등의 여러 처리가 순차적으로 실시되어 소망하는 기판처리가 행해진다. 이때, 기판에 파티클 등이 부착하여 오염되어 있으면, 처리 완료된 기간의 특성이 현저하게 열화하기 때문에, 상기와 같은 기판세정 장치는 세정브러쉬, 초음파 세정노즐, 고압 세정노즐 등의 각종세정수단을 사용하여 기판을 세정한다.

상기의 각종 세정수단은, 기판을 올려놓고 회전시키는 회전대의 외부에 회전축을 가지는 암의 앞쪽 끝에 마련되어 있다. 당해 세정수단은, 암의 회전 동작에 의해서 세정처리의 전후에서는 기판의 이송을 방해하지 않도록 회전대의 외부에 대피하고, 세정처리 중은 기판면의 상방에 위치하도록 구성되어 있다.

세정처리 중의 세정브러쉬는 기판에 마주 접하거나 미소한 간격을 두고 근접하는 위치에 배치됨과 동시에, 기판의 회전중심에서 둘레부를 향해 구동되어 기판면 상의 파티클을 토출하는 기능을 가진다.

또한, 세정처리중의 초음파 세정노즐 및 고압 세정노즐에 의한 세정은, 토출된 세정액의 착액(着液)지점이 기판의 회전중심과 둘레부의 사이를 왕복 이동하도록 구동되고, 기판에 부착한 파티클을 박리하는 기능을 갖는다. 그리고, 박리된 파티클은 기판 회전의 원심력에 의해 제거된다.

그런데, 종래부터 기판의 세정을 보다 확실히 하기 위해, 복수의 상기 세정수단을 구비한 기판세정장치가 존재한다. 이와 같은 기판세정장치에서는, 복수의 세정수단이 순차적으로 기판의 상방에 이동하여 세정처리를 행하도록 구성되어 있다.

하지만, 상기 기판세정장치에서는 하나의 세정수단이 처리를 행하고 있을 때 다른 세정수단을 회전대의 외부에 대피시키는 것을 반복하기 때문에, 세정처리의 시간이 길어지게 되어, 처리효율이 저하한다.

본 발명은, 상기 과제를 감안하여, 일련의 처리시간이 짧고, 처리효율이 높은 기판세정장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 과제를 해결하기 위해, 청구항 1의 발명은, 기판을 회전시키면서 세정처리를 행하는 세정장치에 있어서, (a) 상기 기판의 회전중심을 포함하는 피세정면을 세정하는 복수의 세정수단과, (b) 상기 복수의 세정수단의 각각을 독립으로 구동하는 구동수단과, (c) 상기 복수의 세정수단이 적어도 소정시간은 상기 기판을 동시에 세정하도록 상기 구동수단을 제어하는 구동제어수단을 구비하고 있다.

또한, 청구항 2의 발명은, 청구항 1의 발명에 관한 기판세정장치에 있어서, (d) 상기 복수의 세정수단의 각각의 구동패턴을 입력하는 입력수단과, (e) 입력된 상기 각각의 구동패턴을 기억하는 기억수단을 더 구비하고, 상기 구동제어수단은 상기 기억수단에 기억된 상기 각각의 구동패턴에 따라서 상기 구동수단을 제어하고 있다.

또한, 청구항 3의 발명은, 청구항 1 또는 청구항 2의 발명에 관한 기판세정장치에 있어서, 상기 복수의 세정수단은, (a-1) 상기 기판의 주면에 마주 접하거나 소정의 간격을 두고 근접하여 적어도 상기 기판의 회전중심이 세정 가능한 세정브러쉬와, (a-2) 상기 기판에 세정액을 토출하고, 적어도 상기 기판의 회전중심이 세정 가능한 세정노즐 중 적어도 한쪽을 포함하고 있다.

또, 청구항 4의 발명은, 청구항 1 또는 청구항 2의 발명에 관한 기판세정장치에 있어서, 상기 복수의 세정수단을, 상기 기판의 주면에 접촉 또는 소정의 간격을 두고 근접하여 적어도 상기 기판의 회전중심을 세정하는 동일한 종류의 복수의 접촉 또는 근접형 세정수단으로 하고, 상기 구동제어수단에 상기 복수의 접촉 또는 근접형 세정수단이 상기 기판의 회전중심근방에서 서로 간섭하지 않도록 상기 구동수단을 제어시키고 있다.

또한, 청구항 5의 발명은, 기판을 회전시키면서 세정처리를 행하는 기판세정방법에 있어서, (a) 제1의 세정수단을 구동시켜 상기 기판의 회전중심을 포함하는 피세정면을 세정하는 제1세정공정과, (b) 제2의 세정수단을 구동시켜 상기 기판의 상기 피세정면을 세정하는 제2세정공정을 구비하고, 상기 제1세정공정과 상기 제2세정공정을 적어도 소정시간은 동시에 행하고 있다.

또, 청구항 6의 발명은, 청구항 5의 발명에 관한 기판세정방법에 있어서, (c) 상기 제1의 세정수단 및 상기 제2의 세정수단의 각각의 구동패턴을 입력하는 입력공정과, (d) 입력된 상기 각각의 구동패턴을 기억수단에 기억하는 기억공정을 더 구비하고, 상기 제1의 세정수단 및 상기 제2의 세정수단을 상기 각각의 구동패턴에 따라 구동하고 있다.

또한, 청구항 7의 발명은 청구항 5 또는 청구항 6의 발명에 관한 기판세정방법에 있어서, 상기 제1의 세정수단을, 상기 기판의 주면에 마주 접하거나 또는 소정의 간격을 두고 근접하여, 적어도 상기 기판의 회전중심이 세정 가능한 세정브러쉬로 하고, 상기 제2의 세정수단을, 상기 기판에 세정액을 토출하여 적어도 상기 기판의 회전중심이 세정 가능한 세정노즐로 하고 있다.

또, 청구항 8의 발명은, 청구항 5 또는 청구항 6의 발명에 관한 기판세정방법에 있어서, 상기 제1의 세정수단 및 상기 제2의 세정수단을 · 상기 기판의 주면에 접촉 또는 소정의 간격을 두고 근접하여 적어도 상기 기판의 회전중심을 세정하는 동일한 종류의 접촉 또는 근접형 세정수단으로 하고, 상기 제1의 세정수단 및 상기 제2의 세정수단을, 상기 기판의 회전중심 근방에서 서로 간섭하지 않도록 제어하고 있다.

이하, 도면을 참조하면서 본 발명의 실시형태에 대해 상세하게 설명한다.

제1도는 본 발명의 일 실시형태인 회전식 기판세정장치(스핀 스크러버)(55)를 나타내는 모식도이다. 이 회전식 기판세정장치(SS)에서는 회전대(1)의 상면에 마련된 기판지지주재(3)에 의해 기판(W)이 지지되어 있다. 또, 당해 회전대(1)는 도시를 생략한 모터와 모터축(2)에 의해 연결되어 있고, 회전축(1a)을 중심으로 하여 회전 구동된다. 그리고, 회전대(1)의 회전구동과 함께 기판(W)도 회전축(1a)을 중심으로 하여 회전된다.

기판(W)에 대한 세정처리는 회전중의 기판(W)에 세정브러쉬(20)가 마주 접하거나 약간 간격을 유지하여 근접하는 것에 의해 행하여진다. 세정브러쉬(20)는 브러쉬암(25)의 늘어짐부(25a)에 설치되어 있고, 당해 브러쉬암(15)은 펄스모터(40) 및 펄스모터(60)에 의해 회전동작 및 상하이동이 가능하게 되어 있다. 즉, 지지블록(61)이 펄스모터(40)의 모터축(41)내 스플라인 끼워맞춤됨과 동시에, 펄스모터(60)의 볼나사(61)에 나사 결합되어 있다. 여기서 볼나사(61)와 지지블록(55)은 그 지지블록(65)이 펄스모터(40)에 의해 회전축(40a)을 중심으로 하여 회전 가능하게 되도록 접속되어 있다. 그리고, 지지블록(65)의 상면에는 지지로드(26)가 연직 방향에 세워 설치되고, 당해 지지로드(26)의 상단에는 브러쉬암(25)의 수평부(25b)가 고정 접속되어 있다. 따라서, 펄스모터(60) 및 펄스모터(40)에 의해 지지블록(65)은 상하이동 및 회전동작이 가능하고, 그와 함께 브러쉬암(25)이 상하이동 및 회전축(40a)을 중심으로 회전 동작한다.

또한, 세정처리 중에는 세정브러쉬(20)에 의한 세정에 더하여 초음파 세정노즐(30)에서의 세정액 토출이 행해지고 있다. 이 초음파 세정노즐(30)은 초음파 진동자를 구비한 노즐이고, 당해 초음파 진동자에 의해 세정액에 초음파를 조사하는 것에 의해 세정처리 능력을 높이고 있다. 초음파 세정노즐(30)은 노즐암(35)의 앞쪽 끝에 마련되어 있고, 당해 노즐암(35)은 에어실린더(70) 및 펄스모터(50)에 의해 상하이동, 회전동작이 가능하게 되어 있다. 즉, 노즐암(35)에 고정 접속된 지지로드(36)가 세워 설치된 지지블록(75)이 펄스모터(50)의 모터축(51)에 스플라인 끼워맞춤됨과 동시에 에어실린더(70)의 피스톤(71)에 접속되어 있다. 그리고 피스톤(71)과 지지블록(75)은, 당해 지지블록(75)이 회전축(50a)을 중심으로 하여 회전 가능하게 접속되어 있다. 따라서 노즐암(35)도 에어실린더(70)에 의해 상하 이동함과 동시에, 펄스모터(50)에 의해 회전축(50a)을 중심으로 하여 회전동작을 행한다. 다만, 노즐암(35)은 에어실린더(70)를 사용하고 있는 것에 대하여 브러쉬암(25)은 상하 이동용으로 펄스모터(60)를 사용하고 있기 때문에, 이동속도 및 응답은 브러쉬암(25) 쪽이 빠르고, 상하 이동을 포함하는 처리의 경우에 시간관리가 하기 쉽다. 한편, 상기의 지지블록(75)을 상하 이동시키는 수단으로는 에어실린더에 한정되지 않고, 전자(電磁)액츄에이터 등을 사용해도 된다.

상기의 초음파 세정노즐(30)은, 그 토출방향이 기판(W)에 대하여 소정의 각도를 가지도록, 노즐암(35)에 마련되어 있다. 제2도는 초음파세정노즐(30)이 유지되는 상태를 설명하는 도면이다. 노즐암(35)의 앞쪽 끝에는 3개의 나사구멍(35a)이 연직방향을 따라 마련되어 있고, 그 중의 2개를 사용하여 노즐 유지부재(37)가 유지되어 있다. 즉, 노즐 유지부재(37)에 2개의 긴 구멍(37a)이 마련되어 있고, 제2도에 나타난 예에서는, 2개의 나사(38)가 당해 긴 구멍(37a)을 삼입 통과하여 3개의 나사구멍(35a)중 하측의 2개에 나사결합됨으로써 노즐 유지부재(37)가 유지되어 있다.

또한, 노즐 유지부재(37)에는 긴 구멍(37b)이 마련되어 있고, 초음파세정노즐(30)이 긴 구멍(37b)의 소망하는 위치에서 너트(32)에 의해 체결되어 있다. 이 때 초음파 세정노즐(30)은 그 토출방향이 기판(W)의 주면에 대하여 소정의 각도를 가지는 자세로 유지되어 있다. 이상과 같은 구성에 의해, 초음파세정노즐(30)은 경사져 유지됨과 동시에, 유지되는 위치 및 각도가 조정 가능하게 되어 있다. 따라서, 초음파세정노즐(30)과 세정브러쉬(20)가 함께 기판(W)의 회전중심근방에 위치했다고 하여도, 그것들이 서로 간섭하지는 않는다.

또, 이 초음파 세정노즐(30)에는 세정액을 공급하는 케이블(31)이 접속되어 있고, 당해 케이블(31)에서 공급된 세정액은 초음파 세정노즐(30)의 내부에서 초음파가 조사된 후, 초음파 세정노즐(30)에서 토출되고, 그 토출된 세정액은, 기판(W)상에서 세정브러쉬(20)가 마주 접하는 근방에 착액된다.

제1도로 되돌아가서, 회전대(1)의 주위에는, 회전처리 중에 기판(W) 및 회전대(1)에서 비산한 세정액을 회수하는 컵(10)이 배치되어 있다.

또한, 브러쉬암(25)을 구동하는 펄스모터(40) 및 노즐암(35)을 구동하는 펄스모터(50)에는 각각 엔코더(45), 인코더(55)가 마련되어 있다. 이들 인코더(45) 및 인코더(55)는 펄스모터(40) 및 펄스모터(50)의 회전을 각각 검출함으로써, 브러쉬 암(25) 및 노즐암(35)의 회전위치, 회전방향 및 회전속도를 검출할 수 있다. 그리고, 인코더(45) 및 인코더(55)는 제어부(80)에 전기적으로 접속되어 있고, 검출된 신호를 제어부(80)에 전달한다.

제어부(80)는, CPU(81)와 메모리(기억수단)(82)를 구비함과 동시에, 회전식 기판세정장치(55)에 마련된 입력패널(입력수단)(85)에 접속되어 있다. 그리고, CPU(81)는 입력패널(85)에서 입력된 처리패턴(구동패턴)에 따라서, 인코더(45) 및 인코더(55)에서 전달된 신호를 확인하고, 펄스모터(40,50)에 지령을 부여한다. 또한, 펄스모터(60) 및 에어실린더(70)도 CPU(81)에 전기적으로 접속되어 있고, 당해 CPU(81)에서의 지령에 의거하여 작동하도록 구성되어 있다.

다음에 회전식 기판세정장치(55)를 사용한 세정처리순서에 대해 설명한다. 세정처리에서는, 우선, 작업자가 소망하는 처리패턴을 설정 입력한 후, 세정브러쉬(20)초음파 세정노즐(30)이 당해 처리패턴에 따라서 세정처리를 한다.

제3도는, 회전식 기판세정장치(55)를 사용한 세정처리순서를 나타내는 플로우차트이다. 우선, 작업자가 세정브러쉬(20)의 동작에 대하여 설정을 한다(단계 S1). 이 동작의 설정은, 세정브러쉬(20)에 의한 처리개시시각, 처리시간 및 브러쉬암(25)의 회전속도에 대하여 입력패널(85)에서 입력하는 것에 의해 행하여진다.

다음에, 초음파 세정노즐(30)의 동작에 대하여 설정을 한다(단계 S2). 이 동작의 설정은 상기 세정브러쉬(20)와 마찬가지로, 처리개시시각, 처리시간 및 노즐암(35)의 회전동작속도에 대하여, 작업자가 입력패널(85)에서 입력함으로써 행하여진다. 한편, 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)의 동작설정의 순서는

반대이어도 상관없다.

다음에, 단계 S3으로 가서, 세정브러쉬(20) 및 초음파 세정노즐(30)의 동작관계에 대하여 설정을 행한다(단계 S3). 여기에서는, 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)을 동시에 구동시켜 처리를 행하는가, 혹은 서로 번갈아 구동시켜 처리를 행하는가를 작업자가 선택한다.

이상의 일련의 설정처리에 의해 세정브러쉬(20) 및 초음파세정노즐(30)의 처리패턴이 작성된 것으로 된다. 그리고, 작성된 처리패턴은 메모리(82)에 격납된다.

그리고, 다음에 작업자가 작성된 처리패턴에 의거하며 처리를 행한 경우에, 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)이 간섭하는지 아닌지를 CPU(81)가 판단한다(단계 S4). 여기서 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)의 간섭에 대하여 이하에 설명한다.

제5도는 상기의 세정브러쉬(20) 및 초음파세정노즐(30)의 배치의 일례를 나타낸 평면도이다. 제5도와 같은 배치에 있어서, 세정 브러쉬(20)가 위치(01)와 위치(B1)사이를 이동하고, 또 초음파 세정노즐(30)이 위치(02)와 위치(B2)의 사이를 이동하고 있는 경우에는, 당해 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)이 서로 간섭할 가능성이 있다.

제6도는 작업자가 입력한 처리패턴의 일례를 나타낸 도면이다. 이 도면에서는 종축으로 세정브러쉬(10) 및 초음파 세정노즐(30)의 회전동작위치, 또 횡축으로 처리시각을 나타내고 있다. 또한, 라인(L1)은 세정브러쉬(20)의 동작패턴, 라인(L2)은 초음파세정노즐(30)의 동작패턴을 나타내고 있다. 그리고, 제5도에 나타난 세정브러쉬(20)의 위치(A1), 초음파 세정노즐(30)의 위치(A2)는, 제6도 중의 위치(A)에 대응하고, 마찬가지로, 세정브러쉬(20)의 위치(01), 초음파 세정노즐(30)의 위치(02)는 제6도 중의 위치(0)(기판(W)의 회전중심근방의 위치)에 세정브러쉬(20)의 위치(B1), 초음파 세정노즐(30)의 위치(B2)는 제6도 중의 위치(B)에 대응하고 있다. 따라서, 여기서 나타난 처리패턴에서는, 세정브러쉬(20)는 위치(A1)에서 위치(01)를 지나서 위치(B1)까지를 등속으로 회전동작하고, 또, 초음파세정노즐(30)은 위치(B2)에서 위치(02)를 지나서 위치(B2)까지를 등속으로 회전 동작한다.

만약, 제6도에서, 라인(L1)과 라인(L2)이 동일시각에 동시에 횡축(시각축)보다 상방에 있는 경우에는 세정브러쉬(20)가 위치(01)와 위치(B1)의 사이에 존재하고, 또 초음파 세정노즐(30)이 위치(02)와 위치(B2) 사이에 존재하고 있기 때문에, 상술과 같이, 당해 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)이 서로 간섭할 가능성이 있다. 그리고, 이와 같은 경우에, CPU(81)는 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)이 간섭하는 것으로 판단하고, 단계(51)로 되돌아가서 재입력이 행하여진다. 한편, 여기서는 설명의 편의상, 제6도의 라인(L1)과 라인(L2)이 동일시각에 동시에 횡축(시각축)보다 상방에 있는 경우에, 간섭이 발생하는 것으로 판단되었지만, 이 간섭이 발생하는 위치는, 예컨대 초음파 세정노즐(30)을 노즐암(35)에 설치된 위치나 각도를 조정하는 것에 의해서도 변화하는 것이며, 작업자가 적당하게 간섭이 발생하는 위치를 CPU(81)에 입력하는 것이 가능하다.

한편, 제6도에 나타난 처리패턴에서는 라인(L1)과 라인(L2)이 동일 시각에 동시에 횡축보다 상방에 존재하고 있지 않기 때문에, 간섭은 발생하지 않는다고 CPU(81)가 판단하고, 단계(55)로 가서, 세정처리가 실행된다.

제4도는 세정처리의 실행순서를 나타내는 플로우차트이다. 우선, CPU(81)가 변수(t_1)에 「0」을 설정한다(단계 S51). 다음에 CPU(81)는 메모리(82)에 격납된 처리패턴에서 시각(t)의 값이 변수(t_1)일 때의 세정브러쉬(20)의 위치를 판독한다(단계 S52). 다음에 판독된 위치에 세정브러쉬(20)가 이동하도록 CPU(81)가 펄스모터(40)에 지령을 부여한다(단계 S53). 그리고, 펄스모터(40)가 세정브러쉬(20)를 구동시킴과 동시에, 인코더(45)가 펄스모터(40)의 회전을 검출함으로써 당해 세정브러쉬(20)의 위치를 검출한다. 인코더(45)에 의해 검출된 신호는 CPU(81)에 전달되고, CPU(81)는 세정브러쉬(20)간 상기 판독된 위치에 도달했는지 아닌지를 판단한다(단계 S54). 만약, 세정브러쉬(20)가 상기 판독된 위치에 도달하여 있지 않은 경우에는 단계(S53)로 되돌아가서 CPU(81)가 펄스모터(40)에 지령을 다시 부여한다.

한편, 세정브러쉬(20)가 상기 판독된 위치에 도달한 경우에는 단계(S55)로 가고, 처리패턴에서 시각(t)의 값이 변수(t_1)일 때의 초음파 세정노즐(30)의 위치를 판독한다. 그리고 상기과 같이, 판독된 위치에 초음파 세정노즐(30)이 이동하도록, CPU(81)가 펄스모터(50)에 지령을 부여한다(단계 S56). 다음에, 펄스모터(50)가 초음파 세정노즐(30)을 구동시킴과 동시에, 인코더(55)가 펄스모터(50)의 회전을 검출하는 것에 의해 당해 초음파 세정노즐(30)의 위치를 검출한다. 인코더(30)에 의해 검출된 신호는 CPU(81)에 전달되고 CPU(81)는 초음파 세정노즐(30)이 상기 판독된 위치에 도달했는지 아닌지를 판단한다(단계 S57). 만약, 초음파 세정노즐(30)이 상기 판독된 위치에 도달하여 있지 않은 경우에는 단계(S56)로 되돌아가고, CPU(81)가 펄스모터(50)에 지령을 다시 부여한다.

한편, 초음파 세정노즐(30)이 상기 판독된 위치에 도달한 경우에는 단계(S53)로 가고, 변수(t_1)에 소정의 시간(Δt)을 가산한다. 이 소정의 시간(Δt)은 CPU(81)의 동작주기에 대응하는 시간이다. 다음에, 단계(S59)로 가서, CPU(81)는 변수(t_1)의 값이 미리 설정된 처리종료시각(t_p)의 값보다 크게되었는지 아닌지를 판단한다. 변수(t_1)의 값이 처리종료시각(t_p)의 값을 초과하지 않은 경우에는, 단계(S52)로 되돌아가고, 초과한 경우에는, 세정처리를 종료한다. 즉, 상기 일련의 처리는 변수(t_1)의 값이 처리종료시각(t_p)의 값을 초과할 때까지 반복하여 행하여지게 된다.

상술한 바와 같은 세정처리의 실행순서에 따라서, 제6도에 나타난 것 같은 처리패턴을 실행하면, 세정브러쉬(20)가 위치(A1)(제5도 참조)에서 위치(01)를 향해 회전동작함과 동시에, 초음파 세정노즐(30)이 위치(B2)에서 위치(02)를 향해 회전 동작한다. 그리고, 세정브러쉬(20)가 위치(01)에 도달하는 것과 동시에, 초음파 세정노즐(30)이 위치(02)에 도달하고, 양 세정수단이 협동하여 기판(W)의 회전중심근방을 세정한다. 그후, 세정브러쉬(20)는 위치(01)에서 위치(B1)를 향해 회전동작하고, 초음파 세정노즐(30)은 위치(02)에서 위치(A2)를 향해 회전 동작한다. 또, 제6도에 나타난 처리패턴을 따라 일련의 구동처리가 종료하면, 상기 처리패턴과 반대의 패턴을 따라 세정브러쉬(10) 및 초음파 세정노즐(30)이 각각 위치(A

1)와 위치(B1)사이 및 위치(L2)와 위치(B2)사이에서 왕복운동을 반복하게 된다.

이상과 같이 하면, 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)이 간섭하지 않고, 동시에 작동하여 세정처리를 행하고 있기 때문에 세정처리시간이 단축되고, 처리효율이 향상한다. 또, 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)을 동시에 사용하여 세정하고 있기 때문에, 세정의 상승효과가 얻어지고, 기관(W)의 회전중심근방을 확실하게 세정하면서, 기관(W)의 전체에 걸쳐 세정효과가 향상한다. 게다가, 특히 기관(B)의 회전중심부근은, 회전에 의한 운동에너지가 작용하기 어려워서, 이물질을 떨어내기 어려운 곳이지만, 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)을 동시에 사용하는 세정의 상승효과로 인해 기관(W)의 회전중심근방에 대한 세정효과가 향상한다.

상기의 처리 패턴은, 제6도에 나타난 형태로 한정되는 것은 아니고, 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)이 간섭하지 않도록 한 처리패턴이라면 관계없다. 제7도에서 제9도는 처리패턴의 다른 예를 나타내는 도면이다.

제7도에 나타난 처리패턴에서는 세정브러쉬(20)가 위치(O1)에서 위치(A1)를 향해 회전동작하고, 그 사이, 초음파 세정노즐(30)이 위치(L2)에서 위치(B2)를 향해 회전 동작한다. 이와 같이 하여도, 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)이 간섭하지 않고, 동시에 작동하여 세정처리를 행하고 있기 때문에 세정처리시간이 단축된다.

또, 제8도에 나타난 처리패턴에서는, 세정브러쉬(20)가 위치(O1)와 위치(A1) 사이에서 왕복 운동하고, 그것과 동시에 초음파 세정노즐(30)이 위치(O2)와 위치(B2)사이에서 왕복운동을 행한다. 이 경우도, 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)이 간섭하지 않고, 동시에 작동하여 세정처리를 행하고 있기 때문에 세정처리시간이 단축됨과 동시에, 기관(W)의 회전중심근방에 대한 세정효과가 향상한다. 한편, 세정브러쉬(20)가 위치(O1)에서 위치(A1)를 향할 때, 즉 기관(W)의 회전중심 근방에서 돌레단부를 향할 때는 당해 세정브러쉬(20)가 기관(W)의 피세정면에 마주 접하거나 약간의 간격을 유지하여 근접하고, 반대로, 위치(A1)에서 위치(O1)를 향할 때, 즉 기관(W)의 돌레단부에서 회전중심 근방을 향할 때는 세정브러쉬(20)가 기관(W)의 피세정면에서 떨어진 상태가 반복되어, 왕복운동이 행하여진다.

게다가, 제9도에 나타난 처리패턴도, 상술한 바와 마찬가지로, 세정브러쉬(20)가 위치(O1)와 위치(A1)의 사이에서 왕복운동하고, 그것과 동시에 초음파 세정노즐(30)이 위치(O2)와 위치(B2)의 사이에서 왕복운동을 행한다. 다만, 이 처리패턴이, 상기 제8도에 나타난 처리패턴과 다른 점은 양 세정수단의 이동과 동시에 그의 이동의 속도가 변화하는 것이다. 즉, 세정브러쉬(20) 및 초음파 세정노즐(30)이 각각 위치(O1) 및 위치(O2) 근방일 때는 고속으로 구동되고, 반대로, 각각 위치(A1) 및 위치(B2) 근방일 때는 저속으로 구동된다. 이 경우도 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)이 간섭하지 않고, 동시에 작동하여 세정처리를 행하고 있기 때문에 세정처리시간이 단축된다.

이상, 설명한 바와 같이, 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)이 간섭하지 않도록 한 임의의 처리패턴을 작성하는 것이 가능하고, 양 세정수단은 당해 처리패턴에 따라 세정처리를 실행한다. 이와 같이 함으로써, 기관(W)의 면 위에 부착된 막 종류에 따라 작업자가 소망의 처리패턴을 작성하고, 당해 막종류에 적당한 세정처리를 행할 수 있다.

또한, 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)의 배치관계도 제5도에 나타난 예에 한정되는 것은 아니다. 제10도는 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)과 배치관계의 다른 예를 나타내는 평면도이다. 제10도에 나타난 회전식 기관세정장치(SS2)의 배치관계에서는 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)이 그 가동범위의 전역에서 간섭할 가능성이 없기 때문에, 제5도에 나타난 배치관계의 경우보다 더 자유도가 높은 처리패턴을 설정할 수 있다. 즉, 제5도에 나타난 배치관계의 경우는, 상술한 바와 같이, 라인(L1)과 라인(L2)이 (예컨대 제6도 참조) 동일 시각에 동시에 처리패턴의 횡축보다 상방에 존재하면 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)이 간섭할 가능성이 있는 것에 대하여, 제10도에 나타난 배치관계의 경우에는, 간섭의 가능성이 없기 때문에, 자유롭게 처리패턴을 설정할 수 있다.

또한, 세정수단의 수는 2개로 한정되지 않고, 3개 이상이어도 된다. 제11도는 세정수단을 3개 배치한 회전식 기관세정장치(SS3)를 나타내는 평면도이다. 이 회전식 기관세정장치(SS3)는 상기 회전식 기관세정장치(SS)와 마찬가지로의 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)외에, 고압세정노즐(130)을 구비하고 있다. 고압세정노즐(130)은 고압의 세정액을 토출하여 기관(W)을 세정하는 노즐이다.

고압세정노즐(130)은 노즐암(135)의 앞쪽 끝에 설치되어 있고, 당해 노즐암(135)은 초음파 세정노즐(30)이 설치된 노즐암(35)과 마찬가지로, 에어실린더 및 펄스모터(도시 생략)에 의해 상하이동 및 회전축(150a)을 중심으로 하여 회전 가능하게 구성되어 있다. 그리고, 당해 에어실린더 및 펄스모터는 제어부(80)(제1도 참조)에 의해 제어되어 있다. 또, 이들 3개의 세정수단은 초음파 세정노즐(30) 및 고압세정노즐(130)이 경사져 마련되어 있기 때문에(제2도 참조), 동시에 기관(W)의 회전중심 근방에 존재한 경우에도, 서로 간섭하지는 않는다.

회전식 기관세정장치(SS3)를 사용하여 세정처리를 행할 때는 상기 회전식기관 세정장치(SS)와 마찬가지로, 우선, 작업자가 소망의 처리패턴을 작성한다. 제12도는 회전식 기관세정장치(SS3)에 적용되는 처리패턴의 일례를 나타내는 도면이다. 이 도면에서, 라인(L1)은 세정브러쉬(20)의 동작패턴, 라인(L2)은 초음파 세정노즐(30)의 동작패턴, 라인(L3)은 고압세정노즐(130)의 동작패턴을 나타내고 있다. 또한, 제11도에 나타난 세정브러쉬(20)의 위치(L1), 초음파 세정노즐(30)의 위치(A2) 및 고압세정노즐(130)의 위치(A3)는 제12도 중의 위치(A)에 대응하고, 마찬가지로, 세정브러쉬(20)의 위치(O1), 초음파 세정노즐(30)의 위치(O2) 및 고압세정노즐(130)의 위치(O3)는 제12도 중의 위치(O)에, 세정브러쉬(20)의 위치(B1), 초음파 세정노즐(30)의 위치(B2) 및 고압세정노즐(130)의 위치(B3)는 제12도 중의 위치(B)에 대응하고 있다.

만약, 상기의 처리패턴에서, 3개의 세정수단이 서로 간섭할 가능성이 있을 때는 처리패턴을 다시 작성할 필요가 있다. 회전식 기관세정장치(SS3)에 있어서, 세정수단이 서로 간섭할 가능성이 있는 것은, 세정브러쉬(20)가 위치(A1)와 위치(O1)의 사이를 이동 중에 고압세정노즐(130)이 위치(B3)와 위치(O3)의 사이를 이동할 경우와, 세정브러쉬(20)가 위치(O1)와 위치(B1)의 사이를 이동 중에 초음파 세정노즐(30)이 위치

(A2)와 위치(02) 사이를 이동하는 경우이다.

CPU(81)는, 제12도의 처리패턴을 참조하여, 복수의 세정수단이 같은 시각에 상기 간섭이 발생할 위치에 존재할 경우에는 당해 처리패턴의 재작성을 요구한다.

다음으로, 회전식 기관세정장치(SS)와 마찬가지로, 제12도의 처리패턴에 따라 세정처리가 실행된다. 당해 처리패턴에 의하면, 세정브러쉬(20), 초음파 세정노즐(30) 및 고압세정노즐(130)은 각각 위치(B1), 위치(B2), 위치(B3)에서 위치(01), 위치(02), 위치(03)를 향해 회전한다. 곧, 세정브러쉬(20) 초음파 세정노즐(30) 및 고압세정노즐(130)은 각각 위치(01), 위치(02), 위치(03)에 동시에 도달하고, 당해 3개의 세정수단이 협동하여 기관(W)의 회전중심 근방을 세정한다. 그리고, 그후, 세정브러쉬(20), 초음파 세정노즐(30) 및 고압세정노즐(130)은 각각 위치(01), 위치(02), 위치(03)에서 위치(A1), 위치(A2), 위치(A3)를 향해 회전 동작한다. 또, 제12도에 나타난 처리패턴을 따라 일련의 구동처리가 종료하면, 상기 처리패턴과 반대의 패턴에 따라, 3개의 세정수단이 각각 위치(A1)와 위치(B1)사이, 위치(A2)와 위치(B2)사이 및 위치(A3)와 위치(B3) 사이에서 왕복운동을 반복하게 된다.

이상과 같이 하면, 세정브러쉬(20), 초음파 세정노즐(30) 및 고압세정노즐(130)이 간섭하지 않고, 동시에 작동하여 세정처리를 행하고 있기 때문에 세정처리시간이 단축되고, 처리효율이 향상한다. 또, 세정브러쉬(20), 초음파 세정노즐(30) 및 고압세정노즐(130)을 동시에 사용하여 세정하고 있기 때문에, 세정의 상승효과가 얻어지고, 기관(W)의 중심근방을 확실하게 세정하면서, 기관(W) 전체에 걸쳐 세정효과가 향상한다. 게다가, 특히 기관(W)의 회전중심 근방은 회전에 의한 운동에너지가 작용하기 어려워 이물질이 떨어 내기 어려운 곳이 있지만, 세정브러쉬(20)와 초음파 세정노즐(30)을 동시에 사용하는 세정의 상승효과로, 당해 기관(W)의 회전중심 근방에 대한 세정효과가 향상한다. 한편, 세정수단이 3개 이상의 경우라도, 당해 세정수단이 서로 간섭하지 않는 조건으로 임의의 처리패턴을 작성할 수 있다.

상술된 회전식 기관세정장치에서는, 기관(W)의 회전중심 근방에서 복수의 세정수단이 서로 간섭하지 않도록 구성되어 있지만, 이것이 간섭하는 경우라도, 처리패턴을 작성할 때 당해 복수의 세정수단이 동일시각에 기관(W)의 회전중심 근방에 존재하지 않도록 하는 것에 의해 세정처리가 가능하게 된다.

제13도는 세정브러쉬를 2개 배치한 회전식 기관세정장치(SS4)를 나타낸 평면도이다. 회전식 기관세정장치(SS4)는 접촉 또는 근접형 세정수단인 세정브러쉬(20)와, 당해 세정브러쉬(20)와 같은 종류의 세정브러쉬(120)를 구비하고 있다. 세정브러쉬(120)는 세정브러쉬(20)와 같은 구성, 기능을 가지도 있다. 즉, 당해 세정브러쉬(120)는 브러쉬암(125)에 설치되어 있고, 브러쉬암(125)은 도시를 생략한 펄스모터에 의해 회전축(140a)을 중심으로 한 회전동작 및 상하이동이 가능하게 된다.

이 회전식 기관세정장치(SS4)에 있어서는, 세정브러쉬(120)는, 위치(01)와 위치(B1)의 사이에서 왕복운동을 행하면서, 기관(W)을 세정한다. 또, 세정브러쉬(20)와 같이, 세정브러쉬(120)가 위치(01)에서 위치(B1)를 향할 때, 즉 기관(W)의 회전중심근방에서 둘레단부를 향할 때는, 당해 세정브러쉬(120)가 기관(W)의 피세정면에 마주 접하거나, 약간 간격을 유지하여 근접하고, 반대로, 위치(B1)에서 위치(01)를 향할 때, 즉 기관(W)의 둘레단부에서 회전중심 근방을 향할 때는 세정브러쉬(120)가 기관(W)의 피세정면에서 떨어진 상태가 반복되어, 왕복운동이 행하여진다.

제13도에 나타난 바와 같이, 세정브러쉬(20) 및 세정브러쉬(120)는, 동시에 기관(W)에 접촉 또는 아주 근접하여 기관(W)의 회전중심 근방을 세정할 수 있는 접촉 또는 근접형 세정수단이기 때문에, 당해 회전중심 근방에서 서로 간섭하게 된다.

제14도는 회전식 기관세정장치(SS4)에 적용되는 처리패턴의 일례를 나타내는 도면이다. 제14도에 있어서, 라인(L1)은 세정브러쉬(20)의 동작패턴을 나타내고, 라인(L2)은 세정브러쉬(120)의 동작패턴을 나타내고 있다. 또는, 제13도에 나타난 세정브러쉬(20)의 위치(A1) 및 세정브러쉬(120)의 위치(A1)는 각각 제14도 중의 위치(A) 및 위치(B)에 대응하고 있다. 마찬가지로, 세정브러쉬(20) 및 세정브러쉬(120)의 위치(01)는 제14도 중의 위치(0)에 대응하고 있다.

회전식 기관세정장치(SS4)에 있어서도, 상술한 바와 마찬가지로, 작업자가 작성한 처리패턴에 의거하여 처리를 행한 경우에, 양 세정브러쉬가 서로 간섭하는지 아닌지를 CPU(81)가 판단한다. 회전식 기관세정장치(SS4)가 있어서 양 세정브러쉬가 서로 간섭하는 것은, 세정브러쉬(20) 및 세정브러쉬(120)가 동일시각에 위치(01) 즉 기관(W)의 회전중심 근방에 존재하는 경우이다. 이와 같은 경우에는 CPU(81)가 처리패턴의 재작성을 요구한다.

제14도에 나타난 처리패턴에서는, 양 세정브러쉬가 서로 간섭할 가능성이 없기 때문에, 제14도의 처리패턴에 따라서 세정처리가 실행된다. 당해 처리패턴에 의하면, 세정브러쉬(20)와 세정브러쉬(120)는, 같은 주기로 왕복운동을 반복하여 세정처리를 행하고 있지만, 그 위상은 1/2씩 어긋나 있다. 즉, 세정브러쉬(20)가 위치(01)에 존재할 때는, 세정브러쉬(120)는 위치(B1)에 존재한다. 그리고, 세정브러쉬(20)가 위치(A1)를 향해 회전 동작하는 것과 함께, 세정브러쉬(120)는 위치(01)를 향해 회전 동작한다. 곧, 세정브러쉬(20)가 위치(01)에 도달할 때, 세정브러쉬(120)는 위치(01)에 도달하게 된다. 그 후, 세정브러쉬(120)는 위치(01)를 향해 회전동작을 개시하고, 세정브러쉬(120)는 위치(B1)를 향해 회전동작을 시작한다. 이후는 이 일련의 동작이 반복됨으로써, 2개의 세정브러쉬가 협동하여 기관(W)을 세정하게 된다.

제15도는 세정브러쉬를 3개 배치한 회전식 기관세정장치(SS5)를 나타내는 평면도이다. 회전식 기관세정장치(SS5)는 접촉 또는 근접형 세정수단인 세정브러쉬(20)와, 당해 세정브러쉬(20)와 같은 종류의 세정브러쉬(120,220)를 구비하고 있다. 세정브러쉬(230)는 세정브러쉬(20) 및 세정브러쉬(120)와 같은 구성, 기능을 가지고 있다. 즉, 당해 세정브러쉬(20)는 브러쉬암(225)에 설치되어 있고, 브러쉬암(225)은 도시를 생략한 펄스모터에 의해 회전축(240a)을 중심으로 한 회전동작 및 상하이동이 가능하게 되어 있다.

이 회전식기관세정장치(SS5)에 있어서도, 세정브러쉬(220)는 위치(01)와 위치(C1)사이에서 왕복운동을 행하면서, 기관(W)을 세정한다. 한편, 세정브러쉬(20)와 같이, 세정브러쉬(220)가 위치(01)에서 위치(C1)를 향할 때, 즉 기관(W)의 회전중심근방에서 둘레단부를 향할 때는, 당해 세정브러쉬(220)가 기관(W)의 피세정면에 마주 접하거나 약간 간격을 유지하여 근접하고, 반대로, 위치(C1)에서 위치(01)를 향할 때, 즉 기

판(W)의 돌레단부에서 회전중심 근방을 향할 때는, 세정브러쉬(220)가 기관(W)의 피세정면에서 떨어진 상태가 반복되어, 왕복운동이 행하여진다.

상기의 회전식 기관세정장치(SS5)에 있어서, 3개의 세정브러쉬(20, 120, 220)는 모두 기관에 접촉 또는 아주 근접하여 기관(W)의 회전중심 근방을 세정할 수 있는 접촉 또는 근접형 세정수단이기 때문에, 당해 회전중심 근방에서 서로 간섭하게 된다.

제16도는, 회전식 기관세정장치(SS5)에 적용되는 처리패턴의 일례를 나타내는 도면이다. 제16도에 있어서, 라인(L1)은 세정브러쉬(20)의 동작패턴, 라인(L2)은 세정브러쉬(120)의 동작패턴, 라인(L3)은 세정브러쉬(220)의 동작패턴을 나타내고 있다. 또한, 상술한 바와 마찬가지로, 제15도에 나타내는 세정브러쉬(20)의 위치(A1), 세정브러쉬(120)의 위치(B1), 세정브러쉬(220)의 위치(C1)는 각각 제16도 중의 위치(A), 위치(B), 위치(C)에 대응하고 있다. 또, 세정브러쉬(20), 세정브러쉬(120) 및 세정브러쉬(220)의 위치(01)는 제16도 중의 위치(0)에 대응하고 있다.

제16도에 나타난 패턴에서는 3개의 세정브러쉬가 동일 시각에 위치(01), 즉 기관(W)의 회전중심 근방에 존재하지는 않기 때문에, 당해 3개의 세정브러쉬가 서로 간섭할 가능성은 없고, 제16도의 처리패턴에 따라서 세정처리가 실행된다. 당해 처리패턴에 의하면, 3개의 세정브러쉬는 같은 주기로 왕복운동을 반복하여 세정처리를 행하고 있지만, 그의 위상은 $\frac{1}{3}$ 씩 어긋나 있고, 3개의 세정브러쉬가 협동하여 기관(W)을 세정하게 된다.

이상과 같이 하면, 같은 종류의 복수의 접촉 또는 근접형 세정수단이 협동하여 기관(W)을 세정하는 것으로 되기 때문에, 세정시간을 단축할 수 있다. 따라서, 세정처리의 대상으로 되는 기관이 직경 300mm 정도의 대구경의 기관일 경우라도, 그의 세정시간을 단축함으로써, 직경 200mm의 기관의 세정처리효율과 같은 정도의 처리효율로 할 수 있다.

이상, 본 발명의 실시형태에 대해서 설명했지만, 본 발명은 상기의 예에 한정되지 않고, 예컨대, 회전식 기관세정장치(SS)에 구비되어 있는 초음파 세정노즐(30)을 고압세정노즐(130)로 해도 된다.

또한, 본 실시형태에서, 복수의 세정수단은 세정브러쉬(20), 초음파 세정노즐(30) 및 고압세정노즐(130) 중에서 임의의 조합이 가능하고, 예컨대, 초음파 세정노즐(30)만을 복수 사용한 것이나 고압세정노즐(130)만을 복수 사용한 것이라도 된다.

이상, 설명한 바와 같이, 청구항 1의 발명에 의하면, 복수의 세정수단과, 당해 복수의 세정수단을 구동하는 구동수단과, 당해 복수의 세정수단이 적어도 소정 시간은 기관을 동시에 세정하도록 구동수단을 제어하는 구동제어수단을 구비하고 있기 때문에 기관에 대한 복수의 세정수단에 의한 동시 세정이 가능해지고, 복수의 세정수단을 1개씩 순차적으로 사용하여 세정할 경우에 비해 세정처리시간이 단축되고, 처리효율이 향상한다. 또한, 복수의 세정수단을 동시에 사용하여 세정하고 있기 때문에, 세정의 상승효과가 얻어지고, 기관(W)의 중심 근방을 확실하게 세정하면서, 기관(W) 전체에 걸친 세정효과가 향상한다. 게다가, 복수의 세정수단을 동시에 사용하여 세정하는 것에 의한 상승효과로 특히 기관의 회전중심 근방에 대한 세정효과가 향상한다.

또, 청구항 2 및 청구항 3의 발명에 의하면, 입력된 구동패턴에 따라서 구동수단을 제어하고 있기 때문에, 청구항 1의 발명에 의한 효과에 더하여, 작업자가 소망의 구동패턴을 작성하면, 기관면의 막종류 등에 알맞은 세정처리를 행할 수 있다.

또한, 청구항 4의 발명에 의하면, 복수의 같은 종류의 접촉 또는 근접형 세정수단이 기관의 회전중심 근방에서 서로 간섭하지 않도록 제어되어 있기 때문에, 당해 복수의 접촉 또는 근접형 세정수단이 협동하여 기관을 세정할 수 있고, 그 결과, 세정시간을 단축할 수 있다. 따라서, 세정처리의 대상으로 되는 기관이 대구경의 기관인 경우라도, 그의 세정시간을 단축함으로써, 중구경의 기관의 세정처리효율과 같은 정도의 처리효율로 할 수 있다.

또, 청구항 5의 발명에 의하면, 제1세정공정과 제2세정공정을 적어도 소정시간은 동시에 행하기 때문에 청구항 1의 발명과 같은 효과가 얻어진다.

또한, 청구항 6 및 청구항 7의 발명에 의하면, 제1의 세정수단 및 제2의 세정수단은 입력공정에서 입력된 구동패턴에 따라서 구동되기 때문에, 청구항 2 및 청구항 3의 발명과 같은 효과가 얻어진다.

게다가, 청구항 8의 발명에 의하면, 같은 종류의 접촉 또는 근접형 세정수단인 제1의 세정수단 및 제2의 세정수단이 기관의 회전중심 근방에서 서로 간섭하지 않도록 제어되어 있기 때문에, 청구항 4의 발명과 같은 효과가 얻어진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기관을 회전시키면서 세정처리를 행하는 기관세정장치에 있어서, (a) 상기 기관의 회전중심을 포함하는 피세정면을 세정하는 복수의 세정수단과, (b) 상기 복수의 세정수단의 각각을 독립적으로 구동하는 구동수단과, (c) 상기 복수의 세정수단이 적어도 소정시간은 상기 기관을 동시에 세정하도록 상기 구동수단을 제어하는 구동제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 기관세정장치.

청구항 2

제1항에 있어서, (d) 상기 복수의 세정수단의 각각의 구동패턴을 입력하는 입력수단과, (e) 입력된 상기 각각의 구동패턴을 기억하는 기억수단을 더 구비하고, 상기 구동제어수단은, 상기 기억수단에 기억된 상기 각각의 구동패턴에 따라서 상기 구동수단을 제어하는 것을 특징으로 하는 기관세정장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 복수의 세정수단은, (a-1) 상기 기판의 주면에 마주 접하거나 소정의 간격을 두고 근접하여, 적어도 상기 기판의 회전중심을 세정할 수 있는 세정브러쉬와, (a-2) 상기 기판에 세정액을 토출하고, 적어도 상기 기판의 회전중심을 세정할 수 있는 세정노즐, 중에서 적어도 한쪽을 포함하는 것을 특징으로 하는 기판세정장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 복수의 세정수단은, 상기 기판의 주면에 접촉 또는 소정의 간격을 두고 근접하여, 적어도 상기 기판의 회전중심을 세정하는 같은 종류의 복수의 접촉 또는 근접형 세정수단이고, 상기 구동제어수단은 상기 복수의 접촉 또는 근접형 세정수단이 상기 기판의 회전중심 근방에서 서로 간섭하지 않도록 상기 구동수단을 제어하는 것을 특징으로 하는 기판세정장치.

청구항 5

기판을 회전시키면서 세정처리를 행하는 기판세정방법에 있어서, (a) 제1의 세정수단을 구동시켜 상기 기판의 회전중심을 포함하는 피세정면을 세정하는 제1세정공정과, (b) 제2의 세정수단을 구동시켜 상기 기판의 상기 피세정면을 세정하는 제2세정 공정을, 상기 제1세정공정과 상기 제2세정공정을 적어도 소정시간은 동시에 행하는 것을 특징으로 하는 기판세정방법.

청구항 6

제5항에 있어서, (c) 상기 제1세정수단 및 상기 제2세정수단의 각각의 구동패턴을 입력하는 입력공정과, (d) 입력된 상기 각각의 구동패턴을 기억수단에 기억시키는 기억공정을 더 구비하고, 상기 제1세정수단 및 상기 제2세정수단은 상기 각각의 구동패턴에 따라서 구동되는 것을 특징으로 하는 기판세정방법.

청구항 7

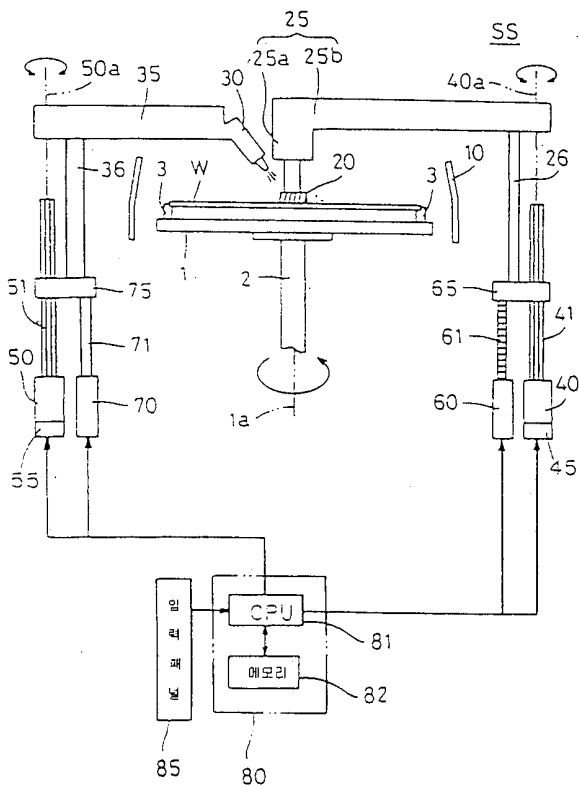
제5항 또는 제6항에 있어서, 상기 제1세정수단은, 상기 기판의 주면에 마주 접하거나 소정의 간격을 두고 근접하여, 적어도 상기 기판의 회전중심을 세정할 수 있는 세정브러쉬이고, 상기 제2의 세정수단은, 상기 기판에 세정액을 토출하고, 적어도 상기 기판의 회전중심을 세정할 수 있는 세정노즐인 것을 특징으로 하는 기판세정방법.

청구항 8

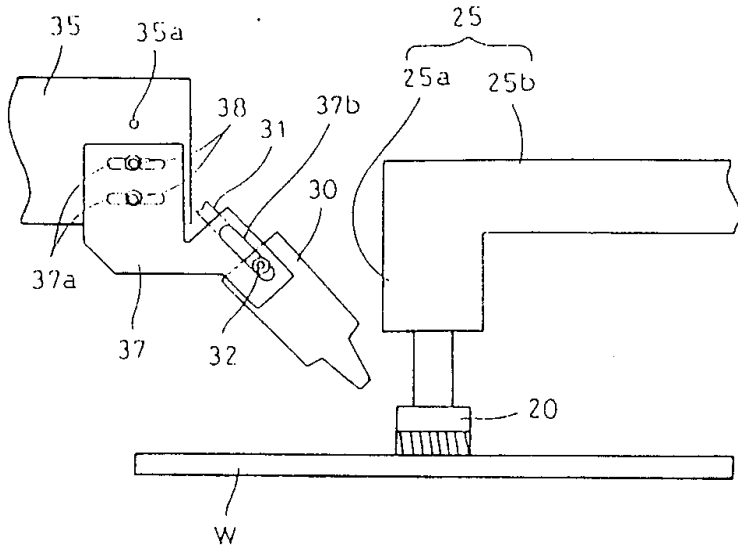
제5항 또는 제6항에 있어서, 상기 제1세정수단 및 제2세정수단은, 상기 기판의 주면에 접촉 또는 소정의 간격을 두고 근접하여, 적어도 상기 기판의 회전중심을 세정하는 같은 종류의 접촉 또는 근접형 세정수단이고, 상기 제1세정수단 및 상기 제2세정수단은, 상기 기판의 회전중심 근방에서 서로 간섭하지 않도록 제어되는 것을 특징으로 하는 기판세정방법.

도면

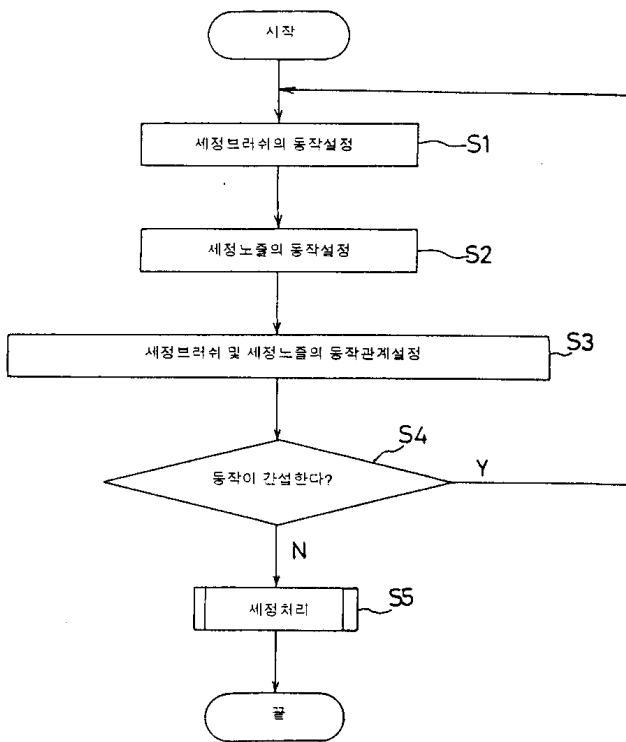
도면1



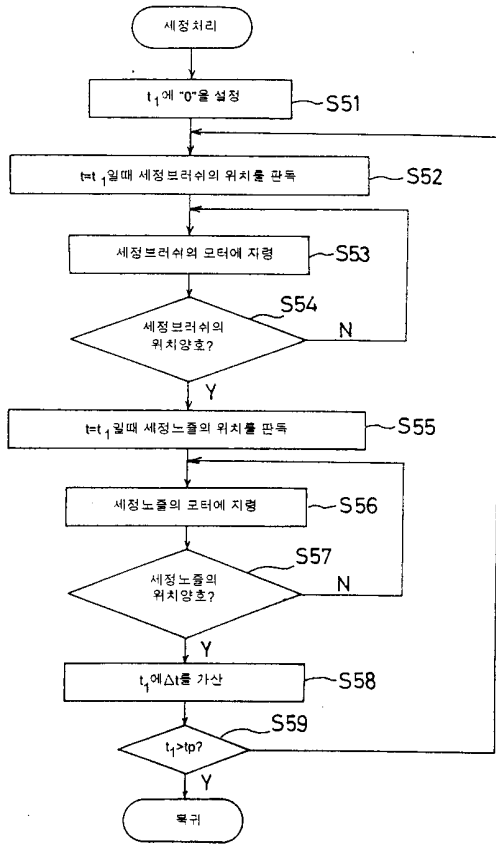
도면2



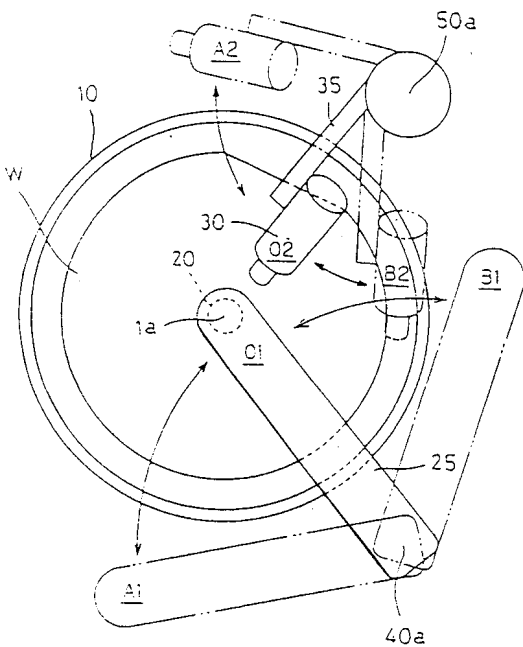
도면3



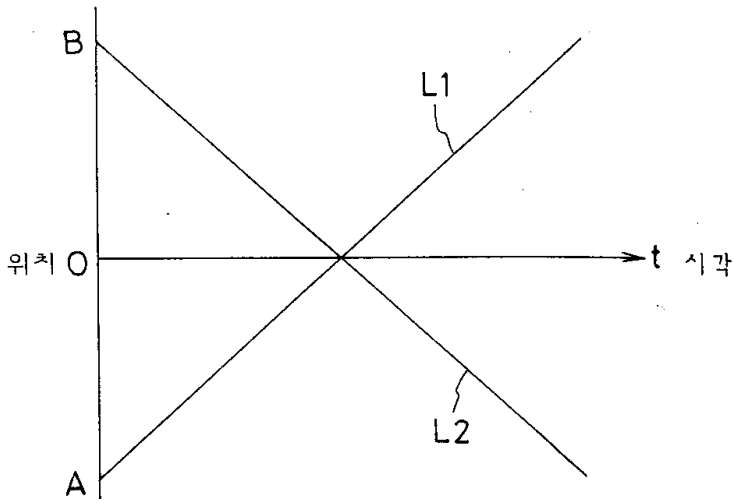
도면4



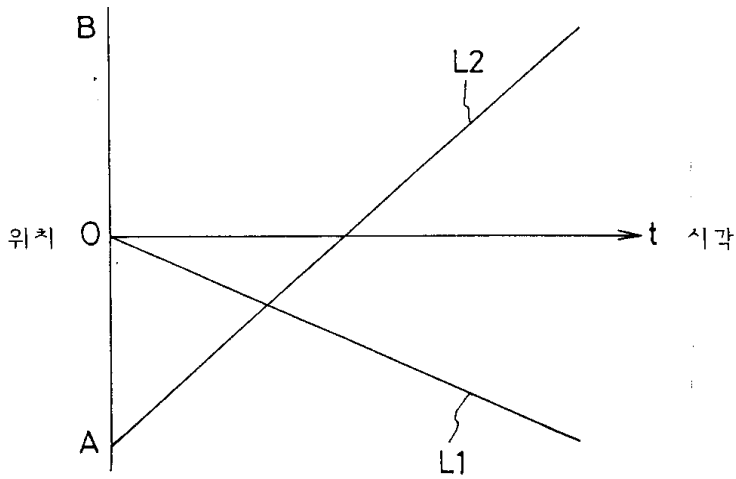
도면5



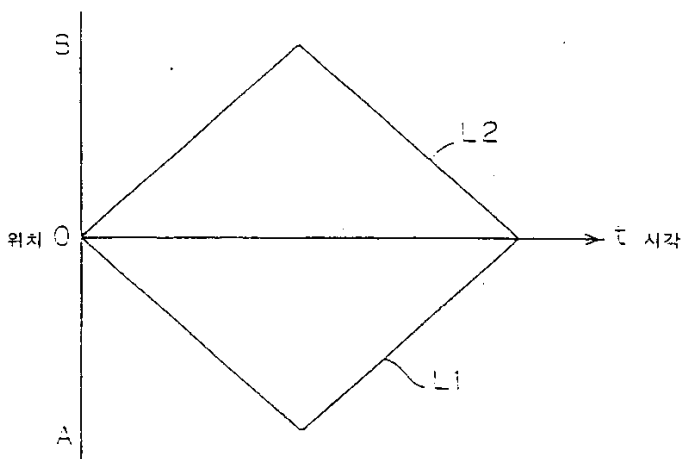
도면6



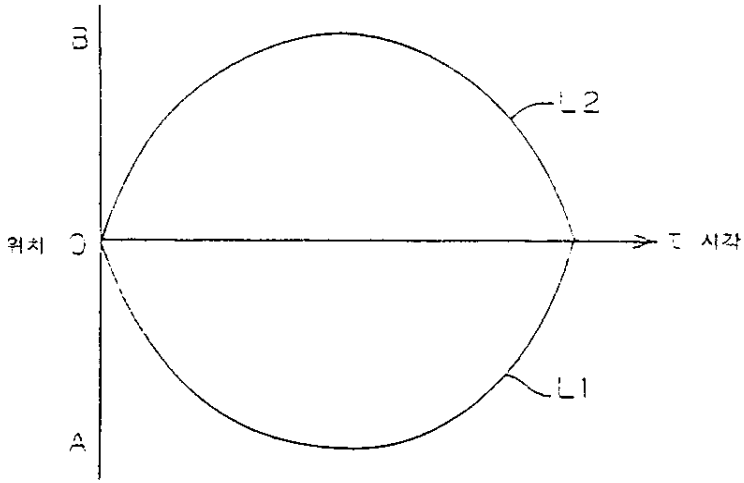
도면7



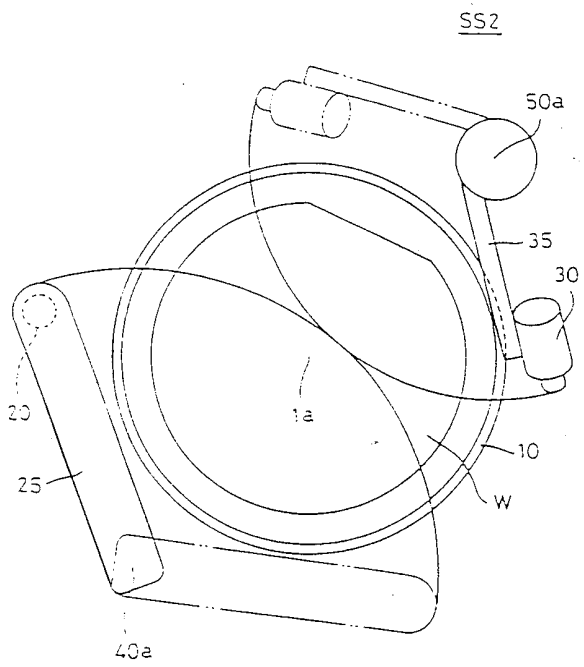
도면8



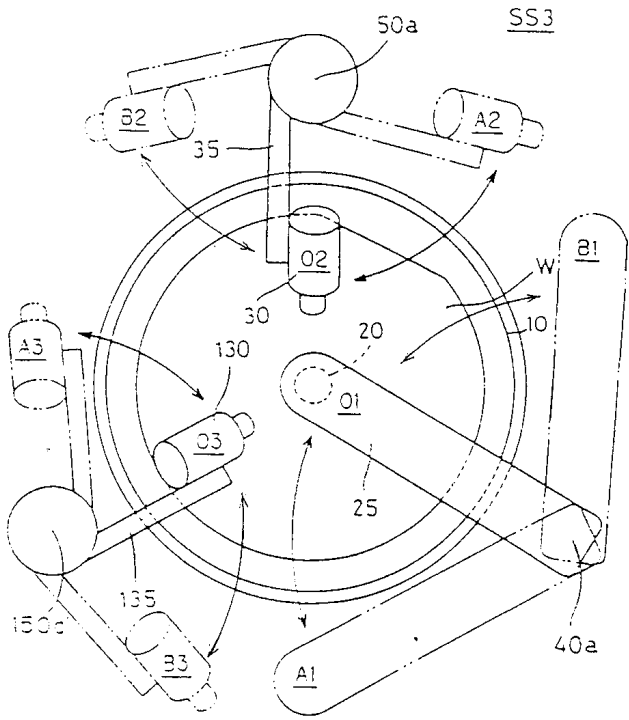
도면9



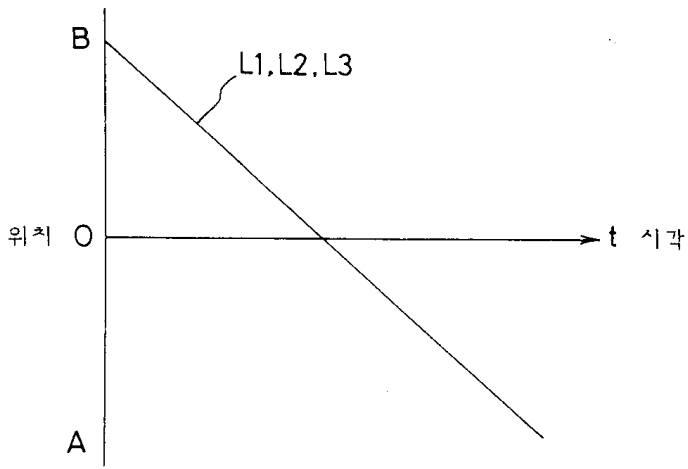
도면10



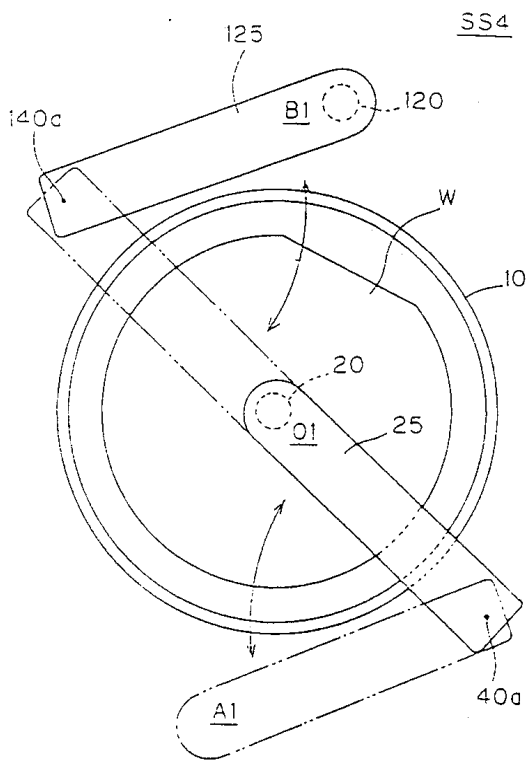
도면11



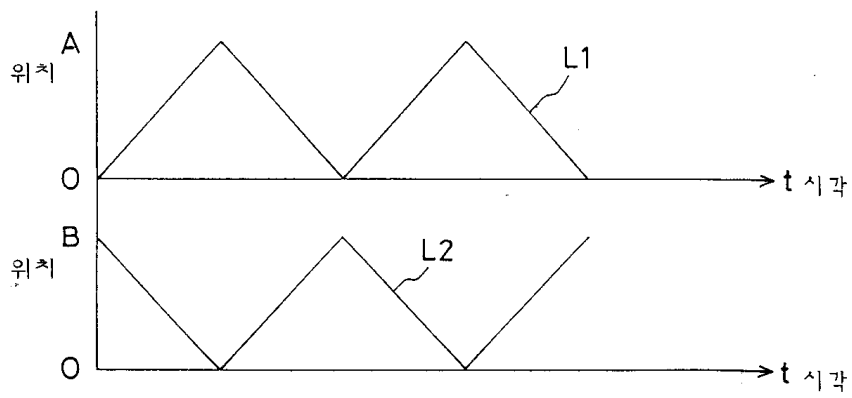
도면12



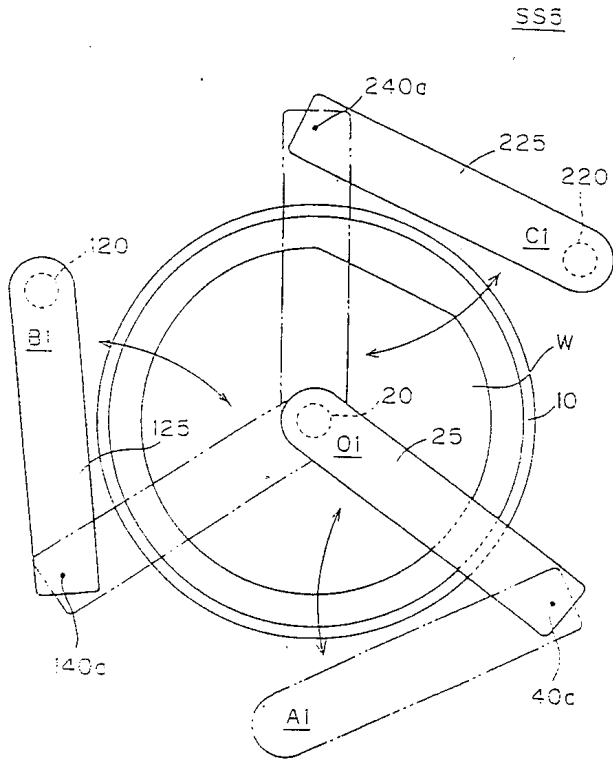
도면13



도면14



도면15



도면16

