(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
F04C 18/00

(45) 공고일자 1997년06월19일
(11) 공고번호 특1997-0009958
(24) 등록일자 1997년06월19일

(21) 출원번호 특1993-0004269
(22) 출원일자 1993년03월19일
(65) 공개번호 특1993-0020023
(43) 공개일자 1993년10월19일
(30) 우선권주장 92-62989 1992년03월19일 일본(JP)

(73) 특허권자 마쯔시다덴기산교 가부시끼가이샤 다니이 아끼오
일본국 오오사까후 가도마시 오오아자가도마 1006반지
(72) 발명자 이께모토 요시히로
일본국 오오사까후 카타노시 묘켄자카 4-8-205
마루야마 테루오
일본국 오오사까후 히라카타시 나가사 미나미마치 18-40
(74) 대리인 신중훈

심사관 : 박원용 (책자공보 제5073호)

(54) 유전체회전장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

유전체회전장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 관한 용적식 진공펌프의 일실시예를 표시한 단면도.

제2도는 동 실시예의 하우징의 일부를 절개(切開)하여 본 측면도.

제3도는 동 접촉방지 기어를 표시한 도면.

제4도는 동 실시예의 용적진공펌프를 구동하는 회로블록도면.

제5도는 동 실시예에 있어서, 모든 모터에의 전류를 정지하였을 경우의 용적식 진공펌프의 운동시간과 회전축의 회전수의 관계와 모터전류와 시간의 관계를 표시한 특성곡선도.

제6도는 동 실시예에 있어서 적어도 1개의 모터에의 전류를 흐르게 하였을 경우의 용적식 진공펌프의 운전시간과 회전축의 회전수의 관계와, 모터전류와 시간의 관계를 표시한 특성 곡선도.

제7도는 본 발명에 사용되는 회전체의 다른 형태를 표시한 개략설명도.

제8도는 본 발명에 사용되는 회전체의 다른 형태를 표시한 개략설명도.

제9도는 본 발명에 사용되는 회전체의 다른 형태를 표시한 개략설명도.

제10도는 본 발명에 사용되는 회전체의 다른 형태를 표시한 개략설명도.

제11도는 본 발명에 사용되는 회전체의 다른 형태를 표시한 개략설명도.

제12도는 종래예를 표시한 평면단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

101 : 하우징 102 : 제1회전축

103 : 제2회전축

[발명의 상세한 설명]

본 발명은, 유체회전장치에 관한 것으로서, 상세하게는, 반도체제조설비의 진공체임버의 배기 등에 사용되는 용적식 진공펌프 등 고속회전하는 복수의 회전축을 동기회전시키는 구조를 구비한 유체회전장치에

관한 것이다.

반도체제조프로세스에 있어서의 CVD장치, 드라이에칭장치, 스패터링장치, 중착장치 등에는, 진공환경을 만들어내기 위한 진공펌프가 필요하다. 진공펌프는, 자기디스크, 액정 등의 제조프로세스에서도 사용되고 있다.

진공펌프중 용적식의 진공펌프는, 예를 들면, 의주면에 스크루를 구비한 2개의 회전자의 상기 양 스크루를 서로 맞물리도록해서 동기회전시킴으로서, 양 스크루사이의 밀폐된 공간에 용적변화를 발생시켜, 이 변화를 이용해서 기체의 흡입압축을 반복하므로써 배기 한다고 하는 것이다.

제12도는 이와같은 스크루형의 진공펌프의 일예를 표시하고 있다. 하우징(311)내에는 회전중심축을 평행으로 하는 회전자가 2개 설치되어 있고, 이들 2개의 회전자(312a), (312b)는, 각각의 의주면에 스크루가 형성되어 있고, 서로의 오목부(흠)(313a)을 상대족을 블록부(313b)와 맞물리므로써 양자 사이에 밀폐공간을 만들어 내고 있다. 양회전자(312a),(312b)가 회전을 하면, 이 회전에 따라서, 상기 밀폐공간의 용적이 변화해서, 흡입, 배기 작용을 행한다.

그러나, 용적형의 스크루진공펌프에서는 이하에 설명하는 바와 같은 문제점이 있었다.

제12도의 용적형의 스크루진공펌프에서는, 2개의 회전자(312a),(312b)의 동기회전은 타이밍기어의 작용에 따르고 있다. 즉, 모터(315)의 회전은, 구동기어(316a)로부터 중간기어(316b)에 전달되어, 양회전자(312a),(312b)의 축에 설치되어 서로 맞물리고 있는 타이밍기어(316c),(316d)의 한쪽에 전달된다. 양회전자(312a),(312b)의 회전각의 위상은, 이들 2개의 타이밍기어(316c),(316d)의 맞물림에 의해 조절되어 있다. 이런 종류의 진공펌프에서는, 이와같이, 모터의 동력전달과 동기회전에 기어를 사용하고 있으므로, 상기 각 기어가 수납되어 있는 기계작동실(317)에 채운 윤활유가 상기기어에 공급되는 구성으로 되어 있다. 또, 이 윤활유가 회전자를 수납하는 유체작동실(118)에 침입하지 않도록, 양실사이에 매카니컬시일(319)이 배설되어 있다.

이와 같은 구성으로 이루어진 2회전자형의 스크루진공펌프에는, ① 동력전달과 동기회전을 위하여 다수의 기어를 필요로하고, 부품점수가 많고 장치가 복잡화된다. ② 기어를 사용한 접촉형의 동기회전이기 때문에 고속화가되지 않고, 장치가 대형화된다. ③ 매카니컬시일의 마모에 의한 시일의 정기적 교환이 역시 필요하며, 완전한 보수볼 필요가 아니다. ④ 매카니컬시일에 의한 접동로크가 크기 때문에 기계적 손실이 크다는 등의 문제가 있었다.

이와 같은 과제를 해결하기 위하여, 본 발명자들은, 독립된 모터에 의해서 구동되는 복수개의 회전자를 구비하고, 로터리인코도 등의 회전각 및 회전수의 검출수단을 이용한 비접촉방식의 동기회전에 의해서, 상기 복수개의 모터의 회전을 동기제어하는 것을 특징으로 하는 용적형의 진공펌프를 이미 제안하고 있다.

이 제안에 의해 회전자의 고속회전이 가능하고, 보수의 필요성이 없으며, 청결화 및 소형화가 용이한 진공펌프를 제공할 수 있다.

본 발명은 상기 제안을 더욱 개량하는 것으로서, 복수개의 회전축의 동기제어 회전중의 동기어긋남 발생을 검지하고, 상기 복수개의 회전축의 손상, 파괴를 방지하여 상기 복수개의 회전축을 감속 또는 정지시키는 진공펌프를 제공하는 것이다.

상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 관한 유체회전장치는, 다음과 같은 특징 사항으로써 이루어진다.

① 하우징내에 수용된 복수의 비진원회전자와, 이들 회전자와 일체화된 복수개의 회전축과, 상기 복수개의 회전축의 회전을 지지하는 베어링과, 상기 하우징에 형성된 유체의 흡입구 및 토출구와, 상기 하우징 및 상기 복수개의 회전자의 조합으로 형성되는 용적식펌프부와, 상기 회전축과 일체화되고, 또한 상기 복수개의 회전자끼리의 틈새(백래쉬) 이하에 설정된 틈새(백래쉬)를 가진 복수개의 기어를 구비한 유체회전장치에 있어서, 이들의 회전축을 각각 독립해서 회전구동하는 모터와, 상기 모터의 회전과 및 또는 회전수를 검지하는 회전검지수단과, 상기 모터를 동기회전제어하는 모터제어부와, 상기 모터에 흐르는 전류를 검출하는 모터전류검출부와, 상기 복수개의 회전축의 상대위치를 검출하는 상대위치검출부와, 상기 모터전류검출부로부터의 출력과 상기 상대위치검출부와의 출력을 입력하는 회전지령부를 구비하고, 상기 복수개의 회전축의 동기회전의 동기어긋남 발생을 상기 모터전류검출부 및 또는 상기 상대위치검출부로부터의 출력에 의해 검지하고, 상기 회전지령부에 의해 판단을 행하고, 상기 복수개의 회전축을 감속 또는 정지시킨다.

② 상기 ①항의 장치에 있어서, 모든 모터에의 전류를 끊고, 복수개의 기어끼리의 접촉을 가지고 복수개의 회전축을 감속 또는 정지시킨다.

③ 상기 ①항의 장치에 있어서, 적어도 1개의 모터에의 전류를 흐르게 하면서 복수개의 회전축을 감속 또는 정지시킨다.

④ 상기 ①항의 장치에 있어서, 복수개의 비진원회전자는 나사형상에 의해 형성되어 있는 회전자이다.

본 발명에서는, 개개의 회전축을 각각 독립된 모터로 구동하는 동시에, 각 회전축의 동기제어를 비접촉방식의 회전동기수단에 의해 행하도록 하면, 다수의 기어에 의해 동기회전과 동력전달이 불필요하게 된다. 그 결과, 기어부에의 오일윤활이 불필요하게 되고, 장치의 고속화와 소형화가 용이하며, 보수의 필요성도 감소할 수 있다.

또, 복수의 회전축의 동기회전중의 동기어긋남을 모터전류검출부 및/또는 상기 복수의 회전축의 상대위치검출부에 의해 검출하고, 회전지령부에 의해 판단을 행하여, 상기 복수의 회전축을 동기어긋남에 의한 기계적 충돌의 손상, 파괴를 방지하고, 상기 복수개의 회전축을 감속 또는 정지시킬 수 있다.

상기 복수개의 회전축의 급격한 동기어긋남이, 베어링의 손상이나, 회전자와 하우징과의 접촉, 회전축의 부하변동 등에 의해 발생한 경우는, 모터에의 공급전류를 막아서, 기어 끼리의 접촉을 가지면서 상기 복

수개의 회전축을 감속 또는 정지시킴으로써 상기 복수개의 회전축의 다대한 손상, 파괴를 방지할 수 있고, 또 모터의 소손, 감지 등을 방지할 수 있다.

상기 급격한 동기어긋남이외의 미소한 동기어긋남의 경우는, 적어도 1개의 모터에의 전류공급을 계속하며, 서서히 모터전류를 저감해 감으로써, 이 회전축이 모터전류를 공급하고 있지 않은 회전축을 기어접촉을 개재해서 압압하면서 회전을 감속 또는 정지시키므로써 상기 복수개의 회전축을 손상, 파괴로부터 방지할 수 있다.

복수개의 비진원 회전자가 스크로 형상으로 형성되어 있는 경우, 유체의 흐름이 연속에 가까워지는 동시에 내부누설의 영향이 작아지고, 또 회전자의 내부공간이 크게 취해져서, 이 부분들 베어링부나 모터 등을 수납하는 공간으로서 이용할 수 있다. 그 결과, 장치를 콤팩트로 구성할 수 있다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부도면을 참조하면서 상세히 설명한다.

제1도, 제2도는, 본 발명에 관한 유체회전장치의 일실시예로서의 용적식 진공펌프를 표시한 도면이다. 제1도는 단면도이며, 제2도는 하우징만을 판단하여 표시한 정면도이다.

이 진공펌프는, 하우징(101)내에, 제1회전축(구동축)(102)을 연직방향으로 수납한 제1베어링실(111)과, 제2회전축(구동축)(103)을 연직방향으로 수납한 제2베어링실(112)을 구비하고 있다. 양 회전축(102),(103)의 상단부에 원통형회전자(104),(105)가 바깥쪽으로부터 끼워맞추어 있다. 각 회전자(104),(105)의 외주면에는 서로가 맞물리도록 해서 나사홈 형상의 스크루(142),(152)가 형성되어 있다. 이들 양 스크루(142),(152)가 맞물리는 부분은, 용적식 진공펌프구조부분 A로 되어 있다. 즉, 양 스크루(142),(152)의 맞물림 부분의 오목부(홈)과 볼록부 및 하우징의 사이에 형성된 밀폐공간의, 양회전축(102),(103)회전에 따라 주기적으로 용적변화를 일으키며, 이 용적변화에 의해 흡입, 배기 작용을 발휘하도록 되어 있는 것이다.

회전자(104),(105) 각 하단부의 주면에는, 제2도 및 제3도에 표시한 바와 같은 스크루 끼리의 접촉방지용기어(144),(145)가 배설되어 있다. 접촉방지기어(144),(145)에는 다소의 금속간의 접촉에도 견딜 수 있도록, 고체윤활막이 형성되어 있다. 이들 양 접촉방지용기어(144),(145)의 상호 맞물림부분의 틈새(백래쉬) δ_2 는, 양 회전자(104),(105)의 각 외주면에 형성된 나사의 상호 맞물림부분의 틈새(백래쉬) δ_1 보다도 작아지도록 설계되어 있다. 그 때문에, 양접촉방지용기어(144),(145)는, 양 회전축(102),(103)의 동기 회전이 원활하게 행하여지고 있을때는 상호접촉하는 일은 없으나, 만일, 이 동기가 어긋났을 때는, 스크루(142),(152)끼리의 접촉에 앞서서 상호 접촉하므로, 양 스크루(142),(152)의 접촉충돌을 방지하는 작용을 한다. 이때 백래쉬 δ_1 δ_2 가 미소하면, 실용적인 레벨로 부재의 가공정밀도를 얻을 수 없다고 하는 점이 염려스럽다. 그러나, 펌프의 일공정중의 유체의 누설총량은, 펌프의 일공정에 소요되는 시간에 비례하므로, 회전축(102),(103)의 고속회전이며, 양 스크루(142),(152)사이의 백래쉬 δ_1 을 약간 크게 하더라도 충분히 진공펌프의 성능(도달진공도등)을 유지할 수 있다. 그 때문에, 회전축을 고속으로 회전시키도록 하면, 통상의 가공정밀도로, 스크루(142),(152) 사이의 충돌방지에 필요한 치수의 백래쉬 δ_1,δ_2 를 충분히 확보할 수 있다.

하우징(101)의 용적진공펌프 구조부분 A가 배치되어 있는 부분의 상류쪽에는 흡기구(114)가 형성되고, 하류쪽에는 배기구(115)가 형성되어 있다. 제1회전축(102)과 제2회전축(103)은, 각각의 원통형회전자(104),(105)의 내부공간(145),(155)내에 배설된 비접촉의 하기 정압베어링에 의해서 지지되어 있다. 즉, 오리피스(116)으로부터, 양축(102),(103)에 형성되어 있는 원반형상부분(121),(131)의 상하면에 압착기체를 공급하므로서 드러스트베어링의 구성되고, 또한편, 오리피스(117)로부터, 양축(102),(103)의 외주면에 압착기체를 공급하므로서, 레이디얼 베어링이 구성되어 있다. 여기서, 압착기체로서 반도체공장 등에서 상비하고 있는 청결한 질소가스를 사용하면, 모터가 수납된 내부공간(145),(155)내의 압력을 대기압보다도 높게 할 수 있다. 그 때문에, 부식성이 있고 퇴적물이 발생하기 쉬운 반응성가스의 내부공간(145),(155)내에의 진입을 방지할 수가 있다.

베어링은, 상기 정압베어링에 의할뿐만 아니라, 자기베어링에 의해도 되고, 이 경우도, 정압베어링과 마찬가지로 비접촉이기 때문에 고속회전이 용이하며, 완전오일프리한 구성이 된다. 베어링부에 볼베어링을 사용하고, 또한 그 윤활을 위하여 윤활유를 사용하는 경우에는 질소가스를 이용한 가스퍼지기구에 의해 유체작동실에의 윤활유의 진입을 방지할 수 있다.

제1회전축(102)도, 제2회전축도, 각각의 하부에 독립해서 설치된 AC서보모터(106),(107)에 의해수만 rpm의 고속으로 회전한다. (108),(109)는 회전축(103),(102)에 장착된 회전검지수단인 중분부호기와 절대부호기이다. 다음에 제4도는 본 발명의 실시예의 진공펌프를 구동하는 회로의 블록도이다. 1쌍의 모터(230),(232)의 회전축(220),(222),(103),(102)에는 부하가 되는 회전자스크루가 장착되어 있다. 구동모터(230),(232)는 AC서보모터이다. 각 구동모터(230),(232)에는 중분부호기(241),(242) 및 절대부호기(243),(244)가 장착되어 있다. 중분부호기(241),(242)는, 구동모터(230),(232)의 회전수 즉 회전속도에 관한 정보를 검출하고, 절대부호기(243),(244)는, 구동모터(230),(233)의 회전위치 즉 위상 또는 각 변위량에 관한 정보를 검출하는 것이다. 구동모터(230,(232)에는 모터드라이버(250),(252)를 개재해서 제어회로(254),(256)이 접속되어 있다. 제어회로(254),(256)에는, 모터회전을 지시하는 회전지령부(270)가 접속되어 있다. (262),(264)는 구동모터(230),(232)의 전류치를 검출하는 모터전류 검출부, (260)은 절대부호기(243),(244)의 정보를 기초로 해서 양회전축(220),(222)의 상대위치를 연산검출하는 상대위치 검출부이고, 모터전류검출부(262),(264), 상대위치검출부(260)의 출력은 회전지령부(270)에 입력되어 있다.

다음에 본 실시예의 동작에 대해서 제4도, 제5도, 제6도를 이용해서 설명한다. 제5도, 제6도에 있어서의 (1)의 구간은 진공펌프의 회전축(102),(103),(220,222)이 정지 상태로부터 회전가속을 처음 설정된 회전속도까지 달성하는 구간이다. 이때 모터전류는 시동을 위하여 큰 전류가 흐른다. 다음에 구간(2)는 설정된 회전속도로 진공펌프가 동작하고, 흡입구(114)로부터 공기를 흡입하고, 토출구(115)에 베출하고 있다. 이때 모터는 소정회전수로 회전을 하고, 베어링손실, 바람손실, 철손실, 구리손실 등의 손실 부하와, 공기의 흡입, 압축, 배기공정의 부하 등을 이겨내기 위한 힘을 내고 있다. 모터전류는 구간(1)에서 발생하는 전류치보다도 적어지는 것이 일반적이다.

소정회수에서의 회전축(220),(222),(102,103)의 비접촉 동기회전의 방법은 중분부호기(241),(242)신호를 제어회로(254),(256)에 귀환시키고, 회전지령부(270)로부터의 신호를 펄스변환을 행하고 PLL(Phase Locked Loop)제어방식을 사용해서 회전수 제어를 행해가면서 절대부호기(243),(244)의 출력을 상대위치검출부(260)에 의해서 회전축(220),(222),(102,103)의 동기 어긋남을 검출하고, 동기 어긋남량이 설정치이하(백리쉬 δ_2 보다도 작은 값)일 때, 회전지령부(270)로부터 제어회로(254),(256)에 동기어긋남의 보정의 신호를 보낸다. 이 신호를 기초로 제어회로(254),(256)에 의해서 모터(230),(232),(106,107)의 동기어긋남의 보정펄스를 작성하여, PLL제어회로에 이송 동기어긋남을 보정하고, 비접촉동기회전을 가능하게 하고 있다.

다음에 구간(3)은 모터에의 부하가 구간(2)보다도 커져서 회전수를 소정의 값에 유지하기 위하여 모터전류가 커진다. 이때, 부하의 증대의 원인으로서, 베어링 등의 이상, 회전자(104),(105)가 열팽창에 의해 직경방향으로 커지므로 하우징(101)과의 접촉에 의한 것등의 기계적인 부하증대가 생각된다. 또 모터전류치의 전기적 증대 원인으로서, 모터드라이버부(250),(252)의 스위칭불량이나, 모터내부에서의 모터선의 쇼트등이 생각된다. 이때, 전류치가 설정전류치 io가 되면 회전지령부(270)에 의해 상대위치검출부(260)의 출력정보와 모터전류검출부(262),(264) 출력정보를 기초로하여, 판단을 행한다. 예를 들면, 모터전류치의 증대가 있어, 설정전류치 io에 달하며 상대 위치검출부(260) 출력이 동기어긋남이 있을 경우, 앞에서 설명한 본 발명의 특징사항의 ②항에서, 설명한 바와 같이 전체 모터(230),(232),(106,107)에의 전류를 끊고, 회전축(220),(222),(102,103)을 기어(144),(154)의 접촉을 가지면서 감속정지시킨다. 제5도로 표시한 구간(4)이다.

또, 모터 전류치의 증대가 있고, 설정전류치 io에 달해서 상대위치검출부(260)출력이 동기어긋남이 없는 경우도, 상기 ②항에서 설명한 바와 같이 전체모터 (230),(232),(106,107)에의 모터전류를 끊고 회전축(220),(222),(102,103)을 기어(144),(154)의 접촉을 가지면서 감속정지시킨다. 마찬가지로 제5도의 구간(4)이다.

또, 모터전류의 증대가 없고, 상대위치검출부(260)의 출력이 동기어긋남이 있는 경우는, 상기 2개의 예와 같이 기계적 또는 전기적으로 이상이 없고, 동기회전을 위한 제어가 빗나가거나 또는 서서히 동기 어긋남이 축적되었기 때문이라고 생각된다. 따라서, 제6도의 ④에 표시한 바와 같이, 앞에서 설명한 본 발명의 특징사항의 ③항에서 설명한 모터전류를 1개의 모터(230) 또는 모터(232)에 인가하면서 서서히 전류치를 내려서, 회전축(220),(222),(102,103)을 감속, 정지시킨다. 이 경우, 모터전류를 2개의 모터(230),(232)에 인가해가면서 감소시켜가는 것도 된다.

이상과 같이, 회전축(220),(222),(102,103)에 각각 독립된 모터(230),(232),(106,107)에 의해서 구동하고, 회전정보신호로서 증분부호기(241),(242), 절대부호기(243),(244)와, 상대위치검출부(260), 회전지령부(270)와 제어회로(254),(256)에 의해 동기제어회전을 행하면, 다수의 동력전달용기어가 불필요하다. 따라서, 장치가 소형화되고, 보수를 감소할 수 있다. 또, 모터전류검출부(262),(254)와 동기어긋남을 검지하는 상대위치검출부(260)의 출력을 기초로 회전지령부(270)에 의해서 판단을 행하여 회전축(220),(222),(102,103)을 감속, 정지시킴으써 회전축(220),(222), (102,103)의 기계적 충돌의 손상, 파괴를 방지할 수 있다. 또 모터(230),(232),(106,107)의 소손등 방지할 수 있다.

또 상기한 본 발명의 특징사항 ②항에서 설명한 모터(230),(232),(106,107)에의 전류를 막아서, 기어(144),(154)의 접촉을 가지면서 감속, 정지시키는 경우, 신속하게 회전을 감속, 정지할 수 있다. 또 모터전류를 막고 있기 때문에, 모터의 소손이나 전류를 흐르게 하므로서 생기는 감지를 방지할 수 있다.

또, 상기한 본 발명의 특징사항 ③항에서 설명한 적어도 1개의 모터(230),(106) 또는 모터(232),(107)에의 전류인가를 계속해서 서서히 전류를 감소시키면서 회전축(220),(222),(102,103)을 감속,
정지시키면서, 기어(144),(145)에 작은 부하만을 걸게되어, 기어의 수명이 연장된다. 물론 회전축(220),(222),(102,103)의 기계적 손상, 파괴로부터 방지할 수 있다.

본 실시예에서는, 상기한 본 발명의 특징사항 ④항에서 설명한 비진원회전자를 나사형상의 것으로 설명하였으나, 다른 방식의 회전자(10)형상은, 제7도에서 보는 루츠형의 것, 제8도에서 보는 기어형의 것, 제9도 a,b에서 보는 단일로브형이나 복수로브형의 것, 제10도에서 보는 나사형의 것, 혹은 제11도로 보는 바깥원주 피스톤형의 것 등이어도 된다.

이상과 같이 본 발명은, 개개의 회전축을 각각 독립된 모터로 구동하는 동시에, 각 회전축의 동기제어를 비접촉방식의 회전동기수단에 의해 행하도록 하면, 다수의 기어에 의한 동기회전과 동력전달이 불필요하게 된다. 그 결과, 기어부에의 오일윤활이 불필요하게 되고, 장치의 고속화와 소형화가 용이하며, 보수의 필요성도 감소할 수 있다.

또, 복수의 회전축의 동기회전중의 동기어긋남을 모터전류검출부 및 또는 상기 복수의 회전축의 상대위치검출부에 의해 검지하고, 회전지령부에 의해 판단을 행하여, 상기 복수의 회전축을 동기 어긋남에 의한 기계적충돌의 손상, 파괴를 방지하고 상기 복수개의 회전축을 감속 또는 정지시킬 수 있다.

상기 복수개의 회전축의 급격한 동기어긋남이 베어링의 손상이나 회전자와 하우징과의 접촉, 회전축의 부하변동 등에 의해 발생한 경우는, 모터에의 공급전류를 막아서, 기어 끼리의 접촉을 가지면서 상기 복수개의 회전축을 감속 또는 정지시킴으로써 상기 복수개의 회전축의 대대한 손상, 파괴를 방지할 수 있고, 또 모터의 연손, 감자(減磁)등을 방지할 수 있다.

상기 급격한 동기어긋남이외의 미소한 동기어긋남의 경우는, 적어도 1개의 모터에의 전류공급을 계속하고, 서서히 모터전류를 저감해 감으로써, 이 회전축이 모터전류를 공급하고 있지 않은 회전축을 기어접촉을 개재해서 압압하면서 회전을 감속 또는 정지시킴으로서, 상기 복수개의 회전축을 손상, 파괴로부터 방지할 수 있다.

복수개의 비진원회전자가 스크로형상으로 형성되어 있는 경우, 유체의 흐름이 연속에 가까워지는 동시에 내부누설의 영향이 작아지고, 또 회전자의 내부공간을 크게 잡을 수 있어서, 이 부분을 베어링부나 모터등에 수납하는 공간으로서 이용할 수 있다. 그 결과, 장치를 콤팩트하게 구성할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

하우징내에 수납된 복수의 비진원 회전자와, 이들의 회전자와 일체화된 복수개의 회전축과, 상기 복수개의 회전축의 회전을 지지하는 베어링과, 상기 하우징에 형성된 유체의 흡입구 및 토출구와, 상기 하우징 및 상기 복수개의 회전자의 조합으로 형성되는 용적식 펌프부와, 상기 회전축과 일체화되고, 또한 상기 복수개의 회전자끼리의 틈새(백래쉬) 이하에 설정된 틈새(백래쉬)를 가진 복수개의 기어를 구비한 유체회전장치에 있어서, 이들 회전축을 각각 독립해서 회전구동하는 모터와, 상기 모터의 회전각 및 또는 회전수를 검지하는 회전검지수단과, 상기 모터를 동기회전제어하는 모터제어부와, 상기 모터에 흐르는 전류를 검출하는 모터전류검출부와, 상기 복수개의 회전축의 상대위치를 검출하는 상대 위치검출부와, 상기 모터전류검출부로부터의 출력과 상기 상대위치검출부와의 출력을 입력하는 회전지령부를 구비하고, 상기 복수개의 회전축의 동기회전의 동기어긋남 발생을 상기 모토전류검출부 및 또는 상기상대위치검출부로부터의 출력에 의해 검지하고, 상기 회전지령부에 의해 판단을 행하고, 상기 복수개의 회전축을 감속 또는 정지시키는 것을 특징으로 하는 유체회전장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 모터전류치의 증대가 있는 경우, 전체모터에의 모터전류를 끊고, 회전축을 감속 또는 정지시키는 것을 특징으로 하는 유체회전장치.

청구항 3

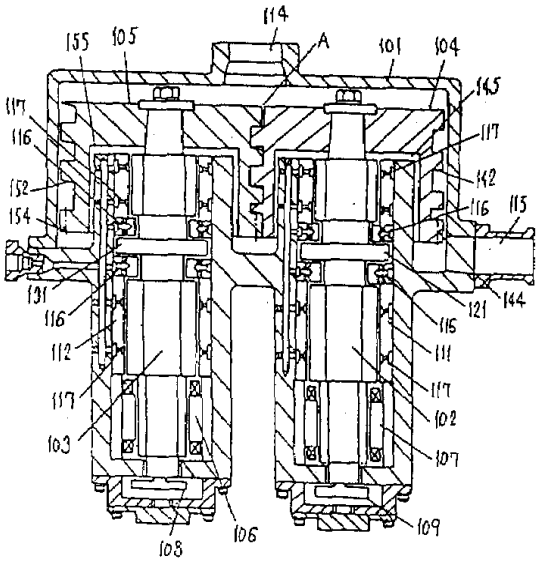
제1항에 있어서, 모터전류치의 증대가 없고, 상대위치검출부의 출력이 동기어긋남이 있는 경우, 적어도 1개의 모터에의 전류를 흐르게 하면서, 복수개의 회전축을 감속 또는 정지시키는 것을 특징으로 하는 유체회전장치.

청구항 4

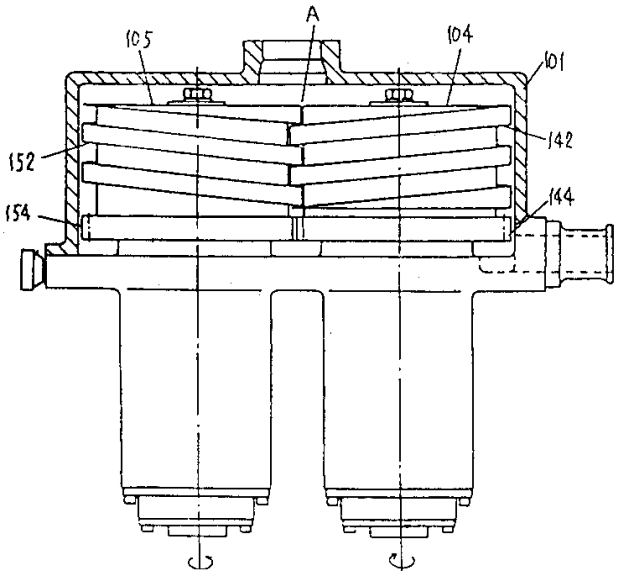
제1항에 있어서, 상기 복수개의 비진원회전자는 스크루형상에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유체회전장치.

도면

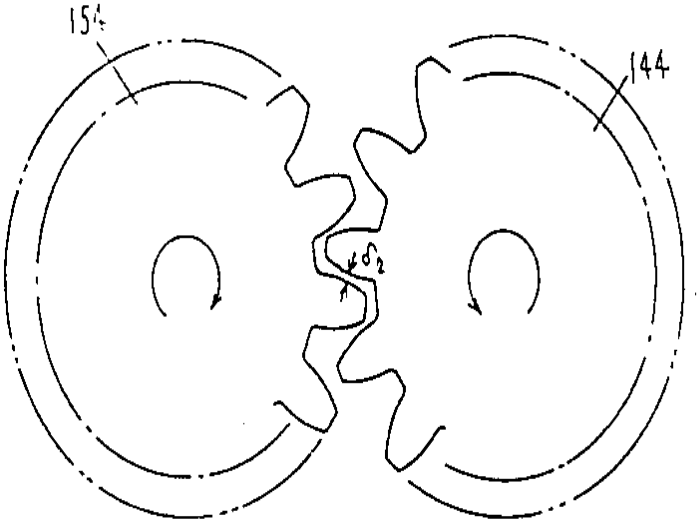
도면1



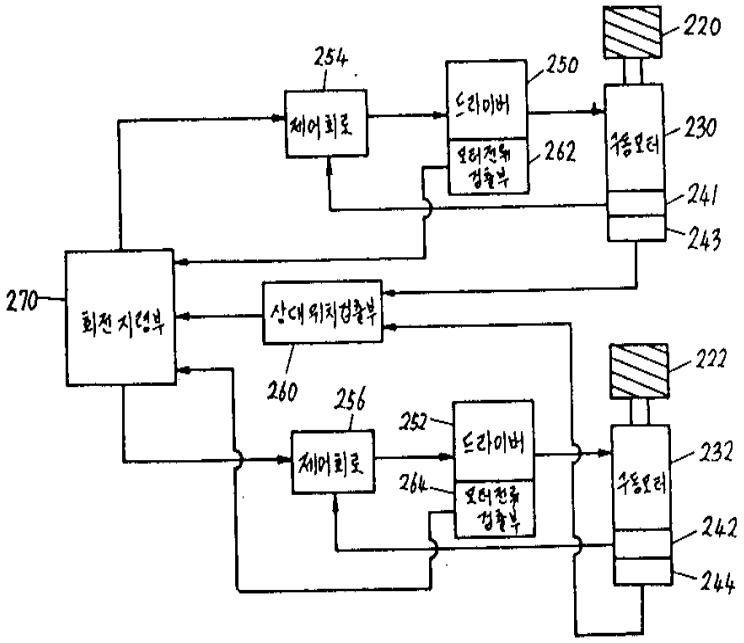
도면2



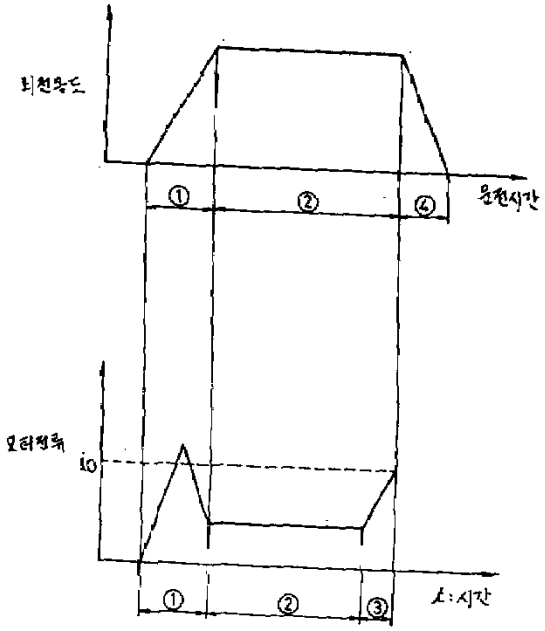
도면3



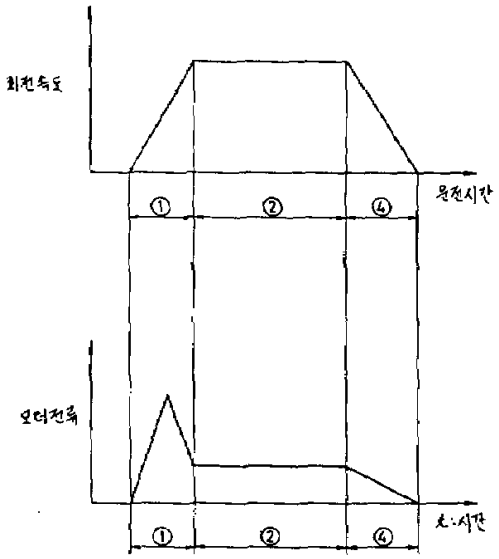
도면4


220
254
250
제어회로
드라이버
230
262
241
243
270
회전지령부
상대위치검출부
260
222
256
252
제어회로
드라이버
232
264
242
244

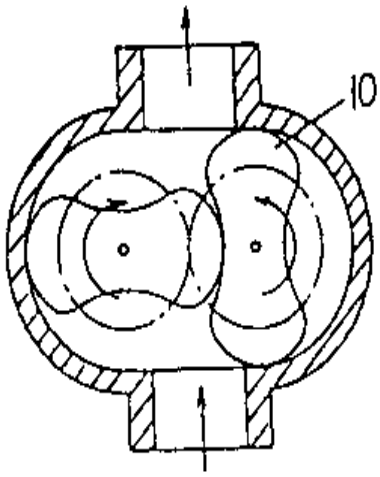
도면5


회전속도
①
②
④
운전시간
모터전류
io
①
②
③
t:시간

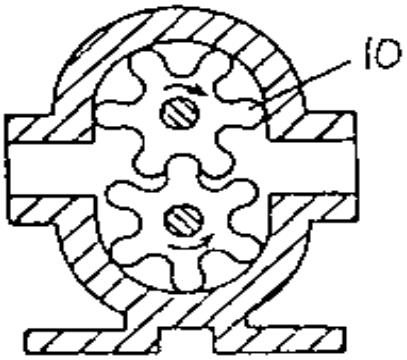
도면6



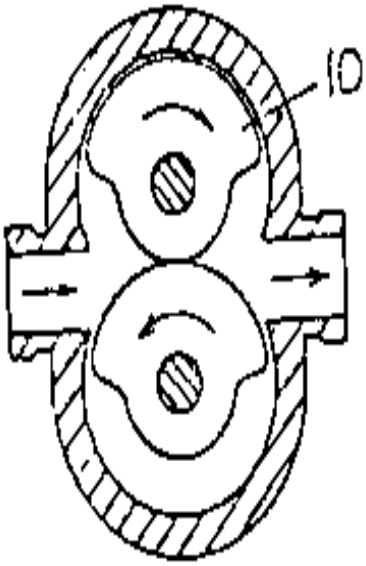
도면7



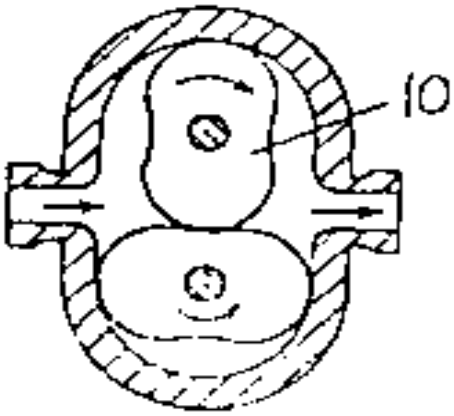
도면8



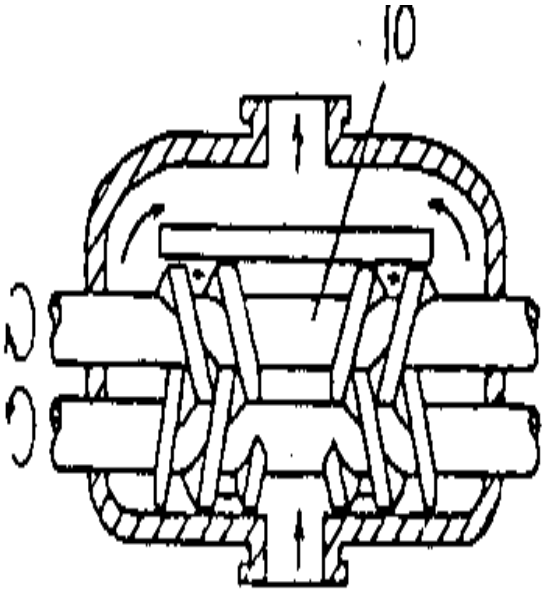
도면9a



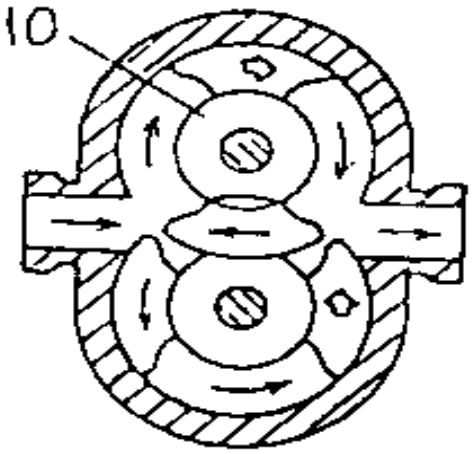
도면9b



도면10



도면11



도면12

