(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[5]
F16K 11/07
F16K 11/06

(45) 공고일자 1992년09월15일
(11) 공고번호 특1992-0007706

(21) 출원번호 특1986-0005560
(22) 출원일자 1986년07월10일
(65) 공개번호 특1987-0001431
(43) 공개일자 1987년03월13일

(30) 우선권주장 753.490 1985년07월10일 미국(US)
(71) 출원인 유오피 인코오포레이티드 마이클 벤 데 커크호브
미합중국 일리노이 60016 데스플레인스 알곤퀸 앤드 마운트 프로스펙트 로오즈 텐유오피 플라자

(72) 발명자 게리 마이클 슈만
미합중국 일리노이 60004 앨링톤 하이츠 노스 하이랜드 애비뉴 2623
찰스
미합중국 일리노이 60004 앨링톤 하이츠 이스트세인트 제임스 2107
아더 돌레츠
미합중국 일리노이 60004 앨링톤 하이츠 이스트세인트 제임스 2107
데이비드 리 쉬크
미합중국 일리노이 60056 마운트 프로스펙트 렉싱톤 드라이브 2385

(74) 대리인 나영환

심사관 : 유종정 (책자공보 제2940호)

(54) 원판형의 축방향 다공밸브

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

원판형의 축방향 다공밸브

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래기술인 미합중국 특히 제2,985,589호의 공정개요도.

제2도는 본 발명에 따른 원판형의 축방향 다공밸브의 단면도.

제3도는 제2도에 도시된 밸브의 좌측단을 도시하는 부분단면도.

제4도는 제2도에 도시된 밸브의 우측단을 도시하는 단면도.

제5도는 제4도에 도시된 고정자 원판형 요소의 단면도.

제6도는 제4도에 도시된 회전자 원판형 요소의 단면도.

제7도는 회전밀폐링의 사시도.

제8도는 제4도에 도시된 바와 같은 횡방향 밀폐 요소의 단면도.

제9도는 제8도의 횡방향 밀폐 요소의 평면도.

제10도는 원판형 밸브의 원판형 요소의 둘레를 밀폐시키기 위한 수단의 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

12 : 고정자 원통형 요소 15 : 밀폐링 종동자

17 : 회전자 원통형 요소　　19 : 샤프트

22 : 베어링 하우징　　26, 36 : 노즐

39 : 단부 밀폐링　　40 : 회전 밀폐링

43 : 고정 밀폐링　　65 : 회전자 원판형 요소

80 : 밸브　　86 : 고정자 원판형 요소

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 여러위치 사이에서 다수의 유체흐름을 이송시키기 위한 원판형 축방향 다공밸브에 관한 것으로, 특히 소정의 주기적인 순서에 따라 다수의 도관을 동시에 연결시킬 수 있게 하는 원판형 축방향 다공밸브에 관한 것이다.

일정기간 동안은 한 위치로 유체흐름을 공급하고, 그뒤에 일정기간 동안은 다른 위치로 유체흐름을 공급하는 형식으로 다수의 위치에 유체흐름을 공급하는 것이 필요한 경우가 많은데, 이와 같이 단일의 유체흐름을 소정의 주기동안 또는 주기적인 순서에 따라 다수의 목적지에 공급한다는 것은 비교적 간단한 문제로서, 다공의 회전식 플러그 밸브와 같은 장치를 하나이상 사용함으로써 해결할 수 있다. 둘이상의 유체흐름을 여러 목적지에 동시에 공급하는 것이 필요한 경우에는 미합중국 특허 제3,040,777호에 기재되어 있는 바와 같이 다수의 독립된 밸브들 보다는 단일의 장치를 사용하는 것이 아주 바람직한데, 이러한 장치로는 원판형의 축방향 다공밸브를 들수 있다.

회전식의 축방향 다공밸브를 사용하는 것이 유용한 경우의 예로서 흡수제로된 시뮬레이션 이동층을 사용하여 여러가지의 물질들을 선택적인 흡수를 통해 분리시키는 경우를 들 수 있다. 흡수체층의 모의 이동에 관해서는 미합중국 특허 제2,985,589호에 기재되어 있다. 제1도는 이 특허의 방법 및 장치를 에시하고 있는 것이다. 상술한 시뮬레이션 이동을 이루게함에 있어서는 유체흐름을 일련의 흡수제층에 순차적으로, 즉 제일먼저 제1의 층에, 그 다음에는 제2의 층에, 그 다음에는 다음번의 층에 순차적으로 공급하는 것이 필요하다. 상기 층의 수는 보통 12개 내지 24개로서, 이러한 층들은 시뮬레이션 이동(simulated moving)이 이루어지는 단일의 대형층의 각 부분들을 구성하게 된다. 또한 유체흐름이 공급되는 목적지가 바뀔때마다, 공급흐름과 같이 층들로 유입되는 유체흐름 또는 층으로부터 배출되는 유체흐름들 중 적어도 세개의 유체흐름들의 목적지 또는 공급지를 변경시킬 필요가 있다. 층의 시뮬레이션 이동이라 함은 요약하여 상기 층을 일련의 이동층들로 분할하며 유체흐름의 유입 및 배출지점들을 거쳐 이동시키는 것이 아니라, 상기 층을 일련의 고정층들로 분할하여 상기 유입 및 배출 지점들을 변화시키면서 유체흐름들을 상기 고정층들을 거쳐 이동시키는 것을 의미하는 것이다.

미합중국 특허 제3,040,777호의 다공의 원판형 회전밸브는 두개의 독립된 그룹의 도관을 동시적으로 연결시키는데, 즉 제1그룹의 각 도관을 제2그룹의 모든 도관과 연통시키는데 만족스러운 밸브이다. 제1도와 관련하여 미합중국 특허 제2,985,589호를 살펴보면, 서로 연결하여야 하는 두개 그룹의 도관이 있는 것을 알 수 있는데, 제1그룹은 모의 이동하는 흡수제층 흡출입하는 흐름을 제공하는 도관으로 구성되어 있고, 제2그룹은 각각의 층들과 관련하여 층들에 유체를 공급하고 층들로부터 유체를 배출시키는 도관으로 구성되어 있다. 제2그룹의 도관 각각은 각 두층 사이를 연결하고 있다. 또한, 제2그룹의 각 도관은 공급 및 배출의 이중기능을 가지고 있어, 유체를 공급하기 위한 도관을 유체를 배출시키기 위한 도관으로부터 분리시킬 필요가 있다.

층의 시뮬레이션 이동 방법에 있어서는 공정상 다수이 요건이 있고, 이 때문에 흐름 구성의 변경 및 그에 따른 회전밸브 구성의 변경이 요구된다 일례로, 미합중국 특허 제2,985,589호에 기재된 바와 같은 4개의 기본 흐름외에, 배관을 세척하기 위해 하나이상의 유체흐름을 이용하는 것이 바람직할 수도 있다. 세척용의 유체흐름은 성분들간의 바람직하지 못한 혼합을 방지하는데 사용된다 세척용 유체로는 세척되어지는 그러한 세척공정이 완료된 후 배관내로 유입되는 주 유체흐름과 혼합되어도 바람직하지 못한 결과를 초래하지 않는 것이 선택된다. 미합중국 특허 제3,201,401호를 참조하면, 미합중국 특허 제2,985,589호의 방법에 적용된 바와 같은 배관 세척에 대한 정보를 알 수 있을 것이다. 하나의 층 또는 다수의 층을 통해 유체를 정상 흐름의 역방향으로 흐르게 하는 것이 바람직할 수도 있는데, 이것은 소위 " 세척 " 으로서 알려져 있고, 이에 관해서는 미합중국 특허 제 4,319,929호에 기재되어 있다.

상술한 특허 제 3,040,777호 및 3,422,848호에 예시된 일반적인 구조의 다공의 원판형 회전밸브는 1.4m(4 1/2ft)의 직경을 갖는 회전자들을 이용하는 밸브에 이르기까지 다양한 크기로 제작되어 있다. 이러한 밸브들은 동심으로 배치되는 7개의 원주홈 또는 트랙과, 고정자의 주위에 간격을 두고 배치되는 24개의 구멍을 가지고 있다. 이러한 크기의 단일밸브는 약 11793kg(26,000lb)의 중량과, 약 4.6m(15ft)의 전체 높이를 가지고 있고, 약 2.6m×2.6m(8 1/2ft×9 1/2ft)의 면적으로된 평면이 형성되어 있는데, 이 칫수는 밸브에 장착되어 유압에 의해 구동되는 작동기를 구비한 별도의 유압동력장치를 포함시키지 않은 것이다. 따라서, 체적과 중량을 작게 하면서도 동일한 기능을 이룰수 있게 하는 장치를 사용하는 것이 바람직하다는 것을 알 수 있는데, 본 발명은 이와 같이 소형의 회전밸브를 제공하고 있다.

단일의 장치를 사용하면 모드 유체흐름을 동시에 이송시킬 수 있게 하는 것이 아주 바람직한데, 이와 같이 함으로써 동시에 작동하여야만 하는 다수의 독립된 밸브들의 경우에 당면하던 문제점들을 해소시킬 수 있다.

따라서, 본 발명의 목적은 미리 소정의 주기에 따라 다수의 각기 다른 유체들을 여러위치들로 이송시키는데 유용한 원판형의 축방향 다공밸브를 제공하는 것이다. 유체흐름들은 밸브에 의해 상호 연결된 도관에 내재되게 되고, 모든 도관들은 각각의 주기적인 공정단계시에 즉 각 밸브인덱스(index) 위치에서 다른 하나의 도관과 연통하게 된다. 서로 연결될 도관들은 중공의 고정자 즉 고정자 조립체에 부착되게 되는데, 상기 고정자 조립체는 두개의 요소 또는 부분으로 구성되어, 하나는 원통형으로 되어 있고, 다른

하나는 원판형으로 되어 있고, 그 일단이 상기 원통형요소에 플랜지 형식으로 결합되어 있다. 일부분이 고정자 조립체의 내부에 위치되는 회전자 또는 회전자 조립체에는 유체흐름 통로들이 설치되어 있는데, 이 회전자 조립체는 각 공정단계들에 대응하는 여러위치들을 가지고 있으며, 각 공정단계마다 각기 다른 방식으로 유체를 밸브내로 유입시키거나 그로부터 배출시키게 된다. 회전자 조립체와 고정자 조립체 사이에는 공간이 존재하는데, 이 공간에는 누수의 방지와 유체통로의 한정을 위한 밀폐수단이 설치되게 된다.

본 발명의 목적은 소정의 주기에 따라 다수의 도관들의 상호 연결을 동시에 이루게 하기 위한 단일의 기계적인 밸브장치를 제공하는 것이다. 종래에 비해 크기가 작고 보수의 필요성이 작은 밸브를 제공하는 것이다.

본 발명의 일실시예에 따라, 일단이 개방된 중공의 고정자 조립체와 그에 부분적으로 수용되는 회전자 조립체로 구성되어 있고, 상기 고정자 조립체는 다수의 도관을 부착시키기 위한 수단을 가지고 있고, 고정자 원통형 요소와 그 고정자 원통형 요소의 개방단에 플랜지 형식으로 결합된 고정자 원판형 요소로 구성되고, 상기 회전자 조립체는 회전자 원통형 요소와 그 회전자 원통형 요소의 단부에 결합된 회전자 원판형 요소로 구성되고 상기 고정자 원판형 요소는 회전자 원통형 요소를 수용하기 위한 중앙개구, 고정자 원통형 요소외측으로 대면하고 고정자 조립체와 회전자 조립체 모두의 길이방향축인 회전축에 대해 수직을 이루는 밀폐면, 그리고 그 밀폐면으로부터 고정자 원판형 요소의 외면까지 연장되는 다수의 내부통로를 가지고 있고, 상기 고정자 원판형 요소의 외면에는 각각의 상기 내부통로와 하나씩 연통되는 다수의 도관이 연결되어 있고 상기 내부통로들과 밀폐면간의 교차점들은 상기 회전축을 중심으로 하는 원상에 배치되어 있고, 고정자 원통형 요소에는 각각의 상기 도관과 하나씩 연통하는 다수의 구멍이 형성되어 있고, 상기 회전자 원통형 요소는 상기 고정자 원판형 요소의 밀폐면과 평행하게 연장되어 회전자 원통형 요소와 내측으로 대면하고 상기 회전축에 대해 수직을 이루는 밀폐면을 가지고 있고, 상기 회전자 조립체는 각기 상기 회전자 밀폐면으로부터 회전자 원통형 요소의 외면까지 연장되고 상기 회전자 조립체의 구멍의 갯수와 동일한 갯수로 되어 있는 다수의 내부통로를 가지고 있고, 상기 회전자 조립체는 소정의 공정단계에 따라 여러 밸브인덱스 위치까지 회전축에 대해 회전하고 또한 상기 회전자 통로와 고정자 구멍 사이에 서로 교차하지 않는 유체경로들을 형성하기 위한 수단과 상기 고정자 통로와 상기 회전자 통로 사이에 서로 교차하지 않는 유체경로들을 형성시키기 위한 수단을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 밸브가 제공된다.

본 발명의 다른 실시예에 따라, 중공의 고정자 조립체와 그에 부분적으로 수용되는 회전자 조립체로 구성되어 있고, 상기 고정자 조립체는 다수의 도관을 가지고 있고 고정자 원통형 요소와 그 고정자 원통형 요소에 결합된 고정자 원판형 요소로 구성되고, 상기 회전자 조립체는 회전자 원통형 요소와 그 회전자 원통형 요소의 단부에 결합된 회전자 원판형 요소로 구성되고, 상기 고정자 원판형 요소는 고정자 원통형 요소의 외측으로 대면하고 고정자 조립체와 회전자 조립체 모두의 길이방향축인 회전축에 대해 수직을 이루는 횡단면과 그 횡단면으로부터 고정자 원판형 요소의 외면까지 연장되는 다수의 내부통로를 가지고 있고, 상기 고정자 원판형 요소의 외면에는 각각의 상기 내부통로와 하나씩 연통하는 다수의 도관이 연결되어 있고, 상기 내부통로들과 횡단면간의 교차점들은 상기 회전축을 중심으로 하는 원상에 배치되어 있고, 고정자 원통형요소에는 각각의 상기 도관과 하나씩 연통하는 다수의 구멍이 형성되어 있고, 상기 회전자 원통형 요소는 상기 고정자 원통형 요소와의 사이에 환형공간을 형성하도록 상기 고정자 원통형 요소의 내부에 위치하고, 회전자 원판형 요소는 회전자 원통형 요소와 내측으로 대면하고 상기 회전축에 대해 수직을 이룸과 동시에 상기 고정자 원판형 요소의 횡단면과 평행하게 연장되어 그 고정자 횡단면과의 사이에 환형 공간을 형성하는 횡단면을 가지고 있고, 상기 회전자 조립체는 각기 상기 회전자 횡단면으로부터 회전자 원통형 요소의 외면까지 연장되고 상기 회전자 조립체의 구멍의 갯수와 동일한 갯수로 되어 있는 다수의 내부통로를 가지고 있고, 상기 회전자 조립체는 소정의 공정단계에 따라 여러 밸브인덱스 위치까지 회전축에 대해 회전하고 상기 환형공간에는 유체가 상기 회전자 통로와 상기 고정자 구멍 사이를 통과할 수 있도록 유체경로를 형성하는 수단이 설치되고, 상기 횡단공간에는 유체가 상기 고정자 통로와 상기 회전자 통로 사이를 통과할 수 있도록 유체 경로를 형성하는 수단이 설치되고, 또한 회전자 요소를 구속하기 위한 요소가 설치되어 그의 종방향으로의 이동이 방지되어 있는것을 특징으로 하는 밸브가 제공된다.

또한 본 발명의 실시예에 따라 상기 도관들은 고정자 구멍과 연통하는 제1그룹의 도관과 고정자 통로와 연통하는 제2그룹들의 도관으로 분할되며, 제1그룹의 각 도관은 제2그룹의 도관들과만 연통하고 제2그룹의 각 도관은 제1그룹의 도관들과만 연통하여, 각각의 밸브인덱스 위치에서 밸브를 통한 각각의 유체흐름 경로는 하나의 고정자구멍, 하나의 환형공간 유체경로, 하나의 회전자 조립체통로, 하나의 횡단공간 유체경로, 그리고 하나의 고정자 통로로 구성되게 된다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 관해 상세히 설명한다.

이하 제1도 내지 9도를 참조하여 본 발명의 실시예에 관해 설명하겠지만, 이러한 실시예의 설명으로 본 발명의 범위가 국한되지는 않는다. 또한, 제1도에는 펌프와 같이 본 발명을 이해하는데 필수적인 사항이 아닌것은 도시를 생략하였다.

제1도에는 본 발명이 적용되는 예시적인 처리시스템이 도시되어 있는데, 상기의 처리에 관해서는 미합중국 특허 제2,985,589호에 이미 상세히 기재되어 있는 것이므로 본 발명을 이해시킬 수 있는 한도로 간략히 설명하겠으며, 그러한 처리에 요구되는 유체흐름 구성 및 공정등과 같은 상세한 것은 상기 특허를 참조하면 될 것이다.

제1도에 도시된 바와 같은 용기(71)에는 12개의 층이 구비되어 있는데, 제1도에는 그중 하나의 층(72)가 도시되어 있다. 층(72)는 원추형부분(79)의 바닥에서 채와 같은 층지지수단(76)에 의해 유지되어 있다. 층의 상부 전체에는 일례로 천공판으로 구성되는 분배기(73)에 의해 액체가 균일하게 분배된다. 층을 통과한 액체는 저장소(74)에 수집되게 된다. 만일 액체를 저장소(74)로부터 제거해야 하는 경우에는, 용기(71)의 외부에 설치되는 도관(106)과 저장소간을 연통시키는 내부도관(75)를 통해 액체를 배출시키

도록 한다.

도관(106)은 로터리 밸브(80)으로 유체를 공급하거나, 그로부터 유체를 공급받는다 만일 액체가 추가되거나 제거되지 않는 경우에는 밸브(80) 내부의 흐름 경로가 차단되게 되고 액체는 저장소 위로 넘쳐흘러, 하방 통로(77)을 거쳐 다른 분배기(73)으로 이송되고, 그에 따라 하방에 위치하는 다음번 층위에 분배되게 된다. 만일 액체를 추가시켜야 하는 경우에는, 밸브(80)로부터 액체를 도관(106)을 통해 공급하여 하방통로(77)로 넘쳐 흘러 내려가게 하고, 이에 따라 액체는 층(72)를 통과하는 액체의 경우와 마찬가지로 하측에 위치하는 다음번의 층에 분배되게 된다. 층(72)로부터 배출된 액체가 저장소(74)에 수집되지 않고 직접 하방통로(77)를 통과하게 되는 것을 방지하도록 차폐판(baffle)(160)이 설치되어 있다. 각각의 층에는 도관(106)과 같은 도관이 연결되어, 도관(106)과 동일한 방식으로 작용하게 된다. 제1도의 경우에는 12개의 도관(101) 내지(112)가 용기와 밸브 사이에서 연장되어 있다.

본 구성에 있어서는 4개의 기본적인 처리용 액체흐름이 있는데, 이외에도 상술한 세척액체흐름과 같은 부수적인 액체흐름이 있을수 있다. 본 실시예에서는 4개의 기본적인 처리용 액체흐름만 있는 것으로 한정되어 있는데, 용기(71)과 그 내부의 층들에 대한 상기 흐름들의 연결지점은 매공정단계마다 변화하게 된다.

제1도에는 상기 4개의 기본적인 처리용 액체흐름이 표시되어 있는데, 이에 있어, "F"는 공급흐름(feed)[도관(26)], "D"는 탈착물(desorbent)[도관(36)]"E"는 추출물[도관(32)], 그리고 "R은 추잔물(raffinate)[도관(34)]을 나타낸다.

12개의 층과 4개의 처리용 액체흐름이 있기 때문에, 액체는 간헐적으로 주어진 층에 공급 또는 그로부터 배출되게 된다. 시뮬레이션 이동(smulated moving)하는 층은 각 공정용 액체흐름에 각기 대응하여 4개의 영역으로 분할될 것인데, 일례로 각 영역이 세개씩의 층으로 구성되는 것이라면 제3단계마다 액체가 도관(106)을 통과하게 되고, 다른 두 단계 중에는 층(72)을 통과한 모든 유체가 하방통로(77)을 통해 하측의 층으로 유입되게 된다. 층의 번호를 용기(71)의 상부에 위치한 것으로부터 B_1, B_2 ...B_{12}로 하고 층(72)는 B_6로 하였을때, 제5공정단계에서 만일 공급흐름(F)가 층(B_6)로 유입되면 추잔물(R)은 층(B_9)으로부터 배출되게 되고, 탈착물(D)은 층(B_{12})로 유입되게 되며, 추출물(E)은 층(B_3)로부터 유입되게 될 것이다. 제6단계중에는 공급흐름(F)는 층(B_7)로 유입되고, 추잔물(R)은 층(B_{10})으로부터 배출되고 탈착물(D)은 층(B_1)으로 유입되고, 추출물(E)은 층(B_4)로부터 배출된다. 이러한 흐름은 나머지 공정단계에서도 유사한 방식으로 진행되며, 반복되게 된다. 귀환관(161)은 층(B_{12})를 통과한(또는 도관(112)를 통해 유입된)액체를 용기(71)의 상부로 이송시켜, 층(B_1)에 공급되게 한다. 이상의 설명에서는 각 영역이 동일갯수의 층으로 구성되는 것으로 가정하였지만 그와 같이 동일갯수로 할 필요성은 없다.

제2도에는 원통형요소(12)와 원판형요소(86)로 구성되어 있는 고정자 조립체, 즉 고정자가 도시되어 있는데, 이 고정자 조립체의 내부에는 회전자 조립체, 즉 회전자가 부분적으로 배치되어 있다. 고정자의 원통형요소(86)에 인접하여서는 회전자의 원통형 요소(17)가 배치되어 있다. 회전자에는 샤프트(19)가 부착되고, 이에 의해 회전자는 베어링 하우징(22)에 부분적으로 지지되어 있다. 고정자의 원통형요소(12)는 볼트(16)에 의해 밀폐링 종동자(seal ring follower)(15)가 부착되어 있는 플랜지(14)를 가지고 있다. 상기 밀폐링 종동자의 기능에 관해서는 후술하겠다. 조립체, 회전자, 고정자들은 모두 본문에서 사용된 용어와 무관하게 여러 부품들로 분리시킬 수 있는 것이나, 조립체가 상술한 바와 같이 두개의 요소로 분리가능하여야 한다는 의미를 전달하기 위해 "요소"란 단어를 사용한 것은 아니다.

부호(20)은 회전자 조립체를 회전축선에 대해 회전시키기 위한 수단을 나타낸다. 상기 회전축선은 샤프트의 중심연장선 또는 두 조립체들의 종방향축선이 된다. 본 발명의 실시예에 있어서, 회전자는 30° 의 증분씩 회전하게 되어 있어, 회전자의 12개의 휴지위치들이 각각 밸브표시 위치로서 지정됨과 동시에 각각의 공정단계에 있어서의 회전자 위치를 나타내게 된다.

샤프트를 인덱스시키기 위한 또는 샤프트를 항상 전회전 미만의 증분으로 회전시키기 위한 수단은 공지되어 있는 것으로서 유압식, 전기식, 전자기계식의 것을 이용할 수 있다. 그러한 회전수단으로는 일례로 미합중국 특허 제2,948,166호에 기재된 것을 사용할 수도 있고, 또는 스텝 모터를 사용할 수도 있다.

제1도및 2도에 도시된 바와 같이, 밸브(80)의 고정자 원판형 요소(86)에 부착되고 플랜지가 형성되어 있는 12개의 노즐에는 12개의 도관(101) 내지(112)이 각기 연결되어 있다. 제2도에는 노즐의 일부가 도시되어 있는데, 각 노즐에는 그에 연결되는 도관의 부호를 표시하였다. 일례로, 부호(101)로 표시된 노즐에는 도관(101)이 연결되어 있다. 고정자 원통형 요소(12)에는 플랜지가 형성된 4개의 노증이 부착되어 4개의 처리용 흐름이 고정자 원통형 요소를 출입하게 되어 있다. 제1도와 제2도에 표시된 부호는 서로 일치하고 있는 것을 알 수 있다. 일례로, 공급흐름(F) 은 노즐(26)을 통해 밸브로 유입되게 된다.

제3도는 밸브의 좌단을 도시하는 것으로서, 회전자 원통형 요소(17)는 고정자 단부요소(14)의 내측에 위치하고 있다. 제2도에 도시된 노즐(26),(36)은 제3도에도 도시되어 있다. 회전자 단부요소인 회전자 원통형 요소(17)에는 두개의 내부통로 (37), (38)와 두개의 보조통로(도시안됨)가 형성되어 있는데, 이 통로들은 모두 제6도에 도시된 바와 같이 회전자 원판형 요소내로 연장되어 있다. 상기 4개 통로는 제2도에 점선으로 표시되어 있다. 통로(37)은 도관인 노즐(26)과 연통되며, 통로(38)은 도관인 노즐(36)과 연통된다. 각각의 노즐(26),(36)에서, 고정자 조립체의 벽에는 구멍이 형성되어 있다. 고정자 원통형요소(12)는 회전자 원통형 요소(17)의 외경보다 큰 내경을 가지고 있어, 두 요소 사이에는 환형공간이 형성되어 있다. 제3도에 도시된 바와 같이, 이 환형공간에는 다수의 밀폐링이 설치되어 있다. 환형공간내로 돌출된 밀폐링 종동자(15) 부분에는 단부밀폐링(39)가 접촉하고 있고, 이 단부밀폐링(39)에 인접해서는 회전밀폐링(40)이 위치하고 있고, 그에 인접해서는 고정밀폐링(43)이 위치하고 있다. 또한 고정밀폐링(43)의 타측에 인접해서는 또 다른 회전밀폐링(40)이 위치되어 있다.

고정자 원통형 요소에 설치된 모든 노즐들은 회전자 원통형 요소와 고정자 원통형 요소 사이에 존재하는

환형공간과 연통되어 있다. 밀폐링들은 환형공간내에 유체통로들을 형성시키는 수단으로서, 이에 의해 환형공간내에서 유체들이 서로 혼합되는 것이 방지됨과 동시에 외부로의 유체누출이 방지되게 된다 일례로, 통로(37)과 노즐(26)을 통과하는 유체는 밀폐링들에 의해 통로(38)과 노즐(36)내의 유체와 분리되게 된다. 회전밀폐링(40)은 회전자 원통형 요소 주위에 원주방향으로 연장되어 있고, 회전자 원통형 요소와 고정자 원통형 요소 사이에 형성된 환형공간내에서 회전자 원통형 요소의 내벽과 밀폐링(40)의 외면 사이에 환형통로(44)을 형성시킬 수 있는 형상을 가지고 있다. 제7도에는 회전밀폐링(40)의 형상이 도시되어 있다 밀폐링(40)에 형성된 구멍(45)는 통로(37)과 일렬로 배치되어, 통로(37)과 환형통로(44)사이로 유체가 유입될 수 있게 되어 있다. 환형통로(44)는 회전자 조립체의 주위에 원주방향으로 360° 만큼 연장되어 있기 때문에, 항상 노즐(26)과 연통하고, 이에 의해 노즐(26)과 통로(37)들은 항상 서로 연통하고 있다. 유사하게, 회전자 원통형 요소의 다른 통로들은 각각 고정자 원통형 요소에 부착된 특정노즐 제2도에 있어서 노즐(32),(34),(36)과 항상 연통하고 있다. 밀폐링(40)의 구멍(45)는 제3도에 도시된 바와 같이 항상 노즐과 일렬로 배치되는 것이 아니라 항상 회전자 통로와 일렬로 배치되게 된다는 것을 주지해야 한다. 제4도에 도시된 바와 같이, 밀폐링(40)의 각 측부에는 0-링(52)이 설치되어, 구멍(45)과 환형통로(44)로부터 유체가 밀폐링(40)의 각 측부에는 0-링(52)이 설치되어, 구멍(45)과 환형통로(44)로부터 유체가 밀폐링(40)의 내면과 회전자부 요소의 외면을 따라 회전축에 평행한 길이방향으로 흐르게 되는 것을 방지시켜 준다.

각각의 단부밀폐링(39)는 고정자 원통형 요소의 벽을 통해 삽입되어 밀폐링(39)의 공동(42)내로 돌출하는 고정나사(8)에 의해 회전함이 없이 제 위치에 유지되게 된다. 회전밀폐링(40)은 회전자에 부착되어 그와 일체로 회전한다. 각각의 회전밀폐링(40)의 부착은 고정나사에 의해 이루고 있으나, 물론 다른 수단을 사용하는 것도 가능하다. 고정밀폐링(43)에 있어서도 단부밀폐링(39)의 경우와 동일한 방식으로 고정나사에 의해 회전이 방직되게 되어 있다. 0-링(52)는 상술한 바와 같이 고정자 원통형 요소와 회전밀폐링(40)사이에서의 유체누출을 방지하며, 이와 동일한 방식으로 고정자 원통형 요소와 고정밀폐링(43) 또는 단부밀폐링(39)사이에서의 유체누출을 방지하게 된다. 고정자의 벽과 회전밀폐링(40) 사이에서는 유체누출이 발생하는데, 이와 같이 누출된 유체는 윤활작용을 하며, 회전자 단부요소 주위에서 360° 로 연장되고 회전축에 대해 수직인 평면상에 배치되는 밀폐계면(53)에 내재되게 된다. 계면(53)에 위치한 밀폐면들은 고정밀폐면이 회전밀폐면에 대해 가압접촉되는 경우에 사용하는 공지의 재료로 구성될 수 있다 일례로 짝을 이루는 밀폐면의 재료는 탄소와 텅스텐으로 되어 있다. 밀폐링(40)은 완전히 텅스텐으로 제조하고, 링(39),(43)은 완전히 탄소로 제조하거나, 아니면 링의 기본재료는 다르게 하고 계면(53)에 위치한 밀폐면에 대해서만 탄소와 텅스텐으로 제조할 수도 있다.

제4도에는 고정자 원판형 요소(86), 고정자 원통형 요소(12)의 일부 그리고 회전자 원판형 요소(65) 및 회전자 원판형 요소(17) 이 도시되어 있다. 회전자 원판형 요소(65)의 회전자 원통형 요소(17)는 볼트(66)에 의해 서로 결합되어 있으며, 유사한 방식으로 두 회전자 요소도 볼트(67)에 의해 서로 결합되어 있다. 회전자 원통형 요소(17)의 구속수단인 회전자 슬리브(51)는 고정자 원통형 요소(12)와 회전자 원통형 요소(17)간을 이격시키게 되며 베어링으로서 작용한다. 고정자에는 4개의 통로가 형성되어 있는데, 이들중 2개가 제3도 및 제4도에 부호(37),(38)로써 표시되어 있다. 각각의 통로는 일단에서는 환형공간과 그리고 타단에서는 횡단공간과 연통하고 있다.

이하, 제3도 및 제4도를 참조하여 원통형 요소들 사이에 형성된 환형공간의 완전한 구성에 대해 설명한다. 회전밀폐링(40)은 고정자 원통형 요소(12)의 4개노즐들의 각각에 배치되어 있고, 그 회전밀폐링들 사이에는 고정 밀폐링(43)이 설치되어 있다. 고정밀폐링(43)의 갯수는 3개이다. 단부밀폐링(39)와, 회전밀폐링(40) 및 고정밀폐링 (43)은 밀폐수만을 구성한다. 원통형 요소에 의해 형성된 환형공간의 각단에는 단부밀폐링(39)이 설치되어 있는데, 제3도에는 원통형 요소 사이에 형성된 환형공간의 일단만이 도시되어 있다. 상기 환형공간의 타단은 제4도에 도시되어 있는데, 이에 의하여 환형공간내에 위치한 밀폐링들의 조립체가 회전자 슬리브(51)에 인접한 회전자 원통형 요소상에 형성된 쇼울더(shoulder)에 의해 보유지지되어 있는 것을 알 수 있다. 고정나사(85)는 단 밀폐링이 회전하는 것을 방지시켜 준다. 링들의 조립체는 그의 외단측에서 밀폐종동자(제3도)에 의해 제위치에 보유되게 된다. 또한, 밀폐종동자(15)에 의해 밀폐면들의 계면(53)에 밀폐력이 가해진다. 볼트(16)들의 각각에는 스프링(25)가 설치되어 있는데, 이 스프링(25)는 간격유지기(spacer)(24)에 의해 볼트(16)의 회전시 압축되게 되며, 그에 따라 밀폐종종동자(15)가 고정자 원판형 요소쪽으로 가압되어 밀폐력을 제공하게 된다.

횡단공간은 회전자 원판형 요소(65)와 고정자 원판형 요소(86)의 횡단면 사이에 형성되는 공간이고, 고정자 원판형 요소의 횡단면은 고정자 원통형 요소와 외측으로 대면하는 표면이며, 회전자 원판형 요소의 횡단면은 회전자 원통형 요소와 내측으로 대면하는 표면이다.

고정자 원판형 요소(86)에는 12개의 통로가 형성되어 있는데 각각의 상기 통로는 고정자 횡단면으로부터 노즐이 부착된 또 다른 고정자 표면까지 연장되어 있다. 각각의 상기 통로는 횡방향의 밀폐요소들을 수용할수 있도록 직경 확대부를 가지고 있다. 제4도에 있어 횡방향의 밀폐요소(48)는 통로(21)과 연통하는 통로에 배치된 것으로 도시되어 있다.

횡단 공간내에서는 유체통로의 형성 및 상술한 바와 같은 유체흐름들 및 다른 흐름들간의 혼합방지는 횡방향의 밀폐요소(48)에 의해 이루어진다. 횡방향 밀폐요소(48)을 통한 유체경로는 부호(60)으로 표시되어 있다. 제8도는 단일의 횡방향 밀폐요소(48)의 단면도이고, 제9도는 횡방향 밀폐요소(48)의 밀폐면을 도시하는 평면도이다. 고정자 원판형 요소내의 각 통로의 일단에는 하나씩의 횡방향 밀폐요소가 설치되어 있고, 따라서 본 발명의 실시예에 있어서는 12개의 횡방향 밀폐요소가 제공되어 있다.

제8도에 도시된 바와 같이, 통로(150)의 일부분내에는 횡방향 밀폐요소(48)의 원통형 연장부로 구성되는 원통형 도관이 위치되어 있다. 상기 통로(150)부분은 스프링(155)(제8도)를 지지하기 위한 쇼울더를 형성할수 있게끔 다른 통로 부분보다 큰 직경을 가지고 있다. 각각의 횡방향 밀폐요소의 외주상에는 통로의 벽을 따라 누출이 발생하는 것을 방지하도록 0-링(59)(제8도)이 설치되어 있다. 횡방향 밀폐요소의 원통형 연장부에는 평판부가 부착되고, 이 평판부는 회전자 밀폐요소 시이트(seat)(56)에 의해 덮혀지게 된다. 스프링(155)는 밀폐면(55)를 회전자 원판형 요소(56)의 횡단면에 대해 가압시키는데, 상기 횡단면

은 누출을 방지할 수 있도록 매끄럽게 되어 있다. 밀폐면(55)는 연질의 탄성중합 물질로 형성된 횡방향 밀폐요소 시이트(56)에 의해 제공된다. 횡방향 밀폐요소 시이트(56)은 리테이너(57)과 4개의 나사(58)에 의해 제위치에 유지된다. 회전자 조립체의 회전시, 밀폐면(55)은 고정자 원판형 요소의 횡단면 주위를 이동하면서 마모가 발생하게 된다. 스프링(155)는 밀폐력을 제공하며, 마모발생시 그러한 밀폐력을 유지시키도록 작용한다. 그러나, 횡방향 밀폐요소 시이트(56)은 주기적으로 교체해 줄 필요가 있다. 통로의 확대부에서의 횡방향 밀폐요소(48)의 이동량은 비교적 작고, 따라서 이와 같은 이동에 의하여 0-링(59)의 밀폐기능에 영향이 미치지는 않는다.

제5도는 제4도에 도시된 고정자 조립체의 단면도로서, 각 횡방향 밀폐요소의 일부가 도시되어 있다. 또한 고정자 원판형 요소에 형성된 12개의 통로가 모두 도시되어 있다. 횡방향 밀폐요소들중 하나는 제4도에서 표시한 부호로 표시되어, 횡방향 밀폐요소(48)과 밀폐요소 흐름경로(60)을 나타내고 있다. 또한 4개의 회전자 통로 (37), (38), (61), (62)가 모두 도시되어 있다. 고정자 통로와 도관사이에 유체경로를 제공하도록 고정자 원판형 요소에 부착된 12개의 노즐도 도관의 부호로써 표시되어 있다.

제6도는 제4도에 도시된 회전자 원판형 요소의 단면도로서, 제5도와 동일한 부호로 표시된 것은 동일한 요소를 나타낸다.

이하, 각 공정 단계에 있어서의 밸브를 통한 전체 유체흐름 경로에 대해 설명한다. 제1공전단계에서 밸브로 유입되는 공급흐름(F)는 노즐(26)(제1,2,3도)를 통과하게 되고, 그로부터 고정자 조립체 구멍과, 회전자 및 고정자 원통형 요소들의 사이에 형성된 환형공간을 통해 통로(37)로 유입되게 된다.

상기 환형공간에는 환형통로(44)와 구멍(45)(제3도)로 구성되는 흐름경로를 가진 회전밀폐링(40)이 내장되어 있다. 그 뒤에, 공급흐름(F)는 통로(37)로부터 유체통로(60)(제4도)를 가진 횡방향 회전자 밀폐요소(48)을 거쳐 통로(21)(제4,5,6도)로 유입되게 된다. 상기 밀폐요소는 회전자 원판형 요소(65)와 고정자 원판형 요소(86)(제4도)사이에 형성된 횡단공간을 통한 추료의 유체경로를 제공한다. 이와같이 하여, 임의로 선택된 제1공정단계에서 공급흐름(F)는 도관(101)을 통과하여 층(B_2)위에 공급되게 된다.

또한, 제1공정단계에서 공급흐름(F)는 도관(110)(제1,5,6도)을 통해 유입된 후, 고정자 통로 및 횡방향 밀폐요소를 통해 통로(61),(제2도, 제5도, 제6도)로 유입되고, 그뒤에 회전밀폐링의 환형통로 및 구멍 그리고 고정구멍을 거쳐 노즐(32)로 유입되게 된다.

제2공정단계에서, 공급흐름(F)는 제1공정단계의 경우와 동일한 방식으로 노즐(26)을 통과하게 된다. 그러나, 밸브가 30° 만큼 위치가 인덱스되었기 때문에 제2공정단계에서 통로(37)은 제1공정단계에서 일렬로 배치된 고정자 원통형 요소의 구멍과 일렬로 배치되지 않게 되고, 이에 따라 공급흐름은 구멍(45)및 통로(37)로 유입되기에 앞서 환형공간(44)의 30° 호형부를 통과하여야만 한다. 제2공정단계에서 통로(37)의 타단은 도관(102)와 연통하는 고정자 통로와 일렬로 배치되고 이에따라 공급흐름은 용기(71)의 층(B_3)에 공급되게 된다. 회전자 조립체의 회전방향은 시계방향이다.

상술한 실시예에 있어서는 처리용 유체가 액체로 되어 있고, 따라서 소정위치에 펌프를 설치하는 것이 필요하다. 이러한 펌프 및 압축기는 당해 기술분야에서 주지된 것이므로 더이상 설명하지 않겠다.

회전자의 축방향 이동을 방지하기 위한 수단을 제공하는 것이 필요한데, 도면을 참조하면 그러한 목적을 위하여 회전자에 오른쪽으로 가압하는 힘이 발휘하고 있는 것을 알 수 있다. 이와 같이 회전자를 보유시키는 방법으로는 여러가지가 있는데, 일례로 제2도의 베어링 하우징(22)와 같은 위치에 드러스트 베어링을 설치하거나, 회전자 원판형 요소의 외측평면에 대해 가압되는 밸브 기관에 소정의 부재들을 부착시키는것 등을 알 수 있다.

상술한 바와 같은 밀폐링과는 다른 밀폐수단을 환형공간에 설치할 수도 있다. 즉, 단 요소들 사이에 형성된 환형공간에는 기존의 샤프트 패킹을 설치하고 밀폐링 종동자(25)와 유사한 수단에 의해 압축시킬 수도 있다. 또한, 회전밀폐링 대신에 고정랜턴링(lantern ring)을 사용하여 환형통로(44)와 유사한 유체흐름 통로를 제공해줄 수도 있다. 상술한 밀폐링 대신에 사용할 수 있는 수단으로는 또한 립(lip)형 밀폐요소를 들 수 있다. 이러한 것들은 단독으로 또는 샤프트를 따라 이격 배치된 링들과 조합하여 사용되어, 유체통로의 형성을 도와주도록 작용할 수 있는데, 상기의 링들은 겹쳐 배치된 평면와셔의 형상과 동일하게 되어 있다

회전자 원통형 요소는 강으로 만들어진 샤프트에 장착되고 적당한 유체경로를 가진 탄성중합체의 실린더로 구성될 수 있고, 이에 따라 별도의 밀폐요소가 필요치 않게 된다.

또한, 횡방향 밀폐요소(48)을 다른 것으로 대치하여 사용할 수도 있다. 일례로, 횡단공간에 중앙부가 제거된 원판의 형태로 된 탄성중합체 라이너를 설치하고, 이 탄성중합체 라이너를 횡단면들에 고정시킬수 있다. 또한, 상기의 고정은 다양한 고정방법을 통해 이루게할 수 있는데 제8도에 부호(57)로 표시된 것과 유사한, 홈을 가진 부재를 사용하는 것을 들 수 있다. 또 다른 예로는, 미합중국 특허 제 3,422,848호에 기재된 것을 들 수 있다. 만일 라이너를 사용하는 경우에는 라이너는 고정자나 회전자의 일부로 형성될 수도 있다. 상기와 같은 라이너의 사용의 경우에는 회전자 횡단면을 고정자 횡단면쪽으로 가압시키기 위한 가압력을 제공할 필요가 있는데, 이는 밸브 샤프트 주위에 스프링을 배치하여, 또는 고정자 원판형 요소의 둘레상의 다수지점에 스프링 수단을 부착하여 회전자 원판형 요소에 대해 작용토록 함으로써 또는 기존의 다른 여러방식을 이용하여 이루게 할 수 있을 것이다.

본 발명의 실시예에 있어서, 밸브가 위치를 변경할때 즉 인덱스될때 상당한 유체의 누출이 발생할 수도 있는데, 이러한 누출을 방지하기 위하여 제10도에 도시된 바와 같은 둘레를 밀폐시켜 사용할 수 있다. 제10도에 도시된 바와 같이, 회전자 원판형 요소의 홈에는 그 원판형 요소보다 약간 작은 직경을 갖는 밀폐요소(94)가 설치되고, 이 밀폐요소(94)는 스프링(93)에 의해 고정자 횡단면에 대해 가압되게 된다. 이와같이 하여, 유체는 횡단공간내에 유지될 수 있게 된다. 당해분야에서 통상의 지식을 가진자라면 여러 다른 실시예가 있을수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 서로 연결된 도관들 사이에서의 오염발생

을 방지하도록 횡단공간내로 세척 유체를 통과시킬 수 있는데, 제10도를 참조하면 세척유체는 도관(95)를 경유에 횡단공간(90)에 공급된 수 있다는 것을 알 수 있다. 부호(92)는 유체흐름 경로를 나타낸다. 세척유체는 상술한 바와 유사한 구성의 것을 적당한 위치에 설치함으로써 제거시킬 수 있을 것이다.

밸브는 도관의 수의 변경에 따라 도시된 실시예와는 다른 갯수의 노즐을 가질 수 있다. 로타리 밸브가 " 인덱싱 " 된다 함은 회전자 조립체가 이동하는 것을 의미하며, 밸브 인덱스 위치라 함은 고정상태에 있는 회전자 조립체의 위치들중의 하나를 의미하며, 그 위치에서 구멍들이 서로 일렬로 배치되게 된다. 본 발명의 구성요소들은 금속 및 플라스틱과 같은 적당한 재료를 사용하여, 제조할 수 있다. 유체통로의 크기는 공지된 다수의 기본 방법들을 참조하여 정할 수 있다.

밸브의 칫수를 정함에 있어서의 예로서, 12개의 층과 38㎜(1 1/2in)의 직경을 갖는 통로가 필요한 유체흐름율을 조건으로 하고 있는 상술한 미합중국 특허 제2,985,589호에 사용하는데 적합한 밸브의 회전자 조립체의 경우 762㎜(30in)의 길이(샤프트와 구동수단을 포함치 않은 상태)를 가지며, 원통형 요소에서 203㎜(8in), 그리고 원판형 요소에서 457㎜(18in)의 고정자 직경을 갖는다. 적당한 압력하의 유체를 취급할수 있도록 102㎜(4in)의 직경을 갖는 통로를 구비한 회전자 단부요소는 356㎜(14in)의 직경을 가질 수 있다.

또한, 제1,2,3도에 부호(26)으로 표시된 바와같은 노즐은 관의 일부로서 부착된 것으로서 단순히 생각할 수 있는 것으로, 생략하여도 무방하다. 즉, 도관을 양측 구멍과 통로에서 밸브에 직접 부착하여, 노즐을 거치지 않고 상기 구멍 또는 통로와 직접 연통시키게 할 수도 있다.

상기와 같은 본원 발명의 구성에 의해 종래 기술에 비해 체적과 중량을 작게하면서도 본원의 목적을 달성할 수 있는 탁월한 효과가 있다.

본원 발명은 전술한 것에 국한되지 않을뿐 아니라 본원 발명의 범주와 취지를 벗어나지 않고도 다양하게 변경 및 개조가 가능하다.

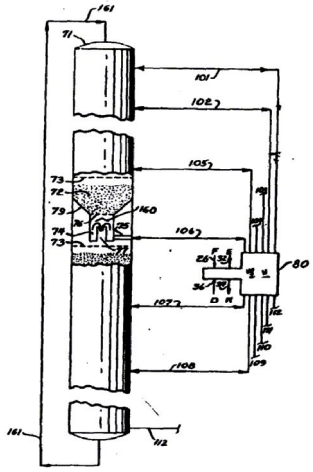
(57) 청구의 범위

청구항 1

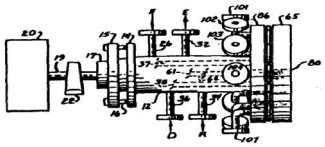
각각의 밸브 인덱스 위치에서 하나의 도관을 다른 하나의 도관과 연결시키는 형식으로 소정의 공정에 따라 다수의 도관을 동시에 연결시키는 원판형의 축방향 다공밸브로써, 중공의 고정자 조립체(12,86)와 그에 부분적으로 수용되는 회전자 조립체 (17,65) 및 회전자 요소의 종방향 이동을 방지하는 회전자 구속수단(51)으로 구성되어 있고, 상기 고정자 조립체(12,86)는 고정자 원통형 요소(12)와 그 고정자 원통형 요소에 결합된 고정자 원판형 요소(86)로 구성되고, 상기 회전자 조립체(17,65)는 회전자 원통형 요소(17)와 그 회전자 원통형 요소의 단부에 결합된 회전자 원판형 요소(65)로 구성되고, 상기 고정자 원판형 요소(86)는 고정자 조립체와 회전자 조립체 모두의 층방향축인 회전축선에 대해 수직을 이루는 횡단면(86a)과 그 횡단면으로부터 고정자 원판형 요소(86)의 외면까지 연장되는 다수의 내부통로(150)를 가지고 있고, 상기 고정자 원판형 요소는 각각의 상기 내부통로와 하나씩 연통하는 다수의 도관(26,32,34,36)이 연결되어 있고, 고정자 원통형 요소(12)에는 상기 내부통로(150)중의 하나와 각각 연통하는 다수의 도관(26,32,36)이 형성되어 있고, 상기 회전자 원통형 요소(17)는 고정자 원통형 요소의 내부에 위치하고, 회전자 원판형 요소(65는 상기 회전축선에 대해 수직을 이룸과 동시에 상기 고정자 원판형 요소의 횡단면(86a)과 평행하게 연장되어 그 고정자 원판형 요소의 횡단면과의 사이에 환형 공간을 형성하는 횡단면(65a)을 가지고 있고, 상기 회전자 조립체는 각기 상기 회전자 횡단면(65a)을 가지고 있고, 상기 회전자 조립체의 다수의 도관(26,32,34,36)갯수와 동일한 갯수로 되어 있는 다수의 내부통로(37,38,61,62)를 가지고 있고, 상기 회전자 조립체는 소정의 공정단계에 따라 여러 밸브 인덱스 위치까지 회전축선에 대해 회전하는 축방향 다공밸브에 있어서, 고정자 원판형 요소의 횡단면(86a)은 고정자 원통형 요소(17)에 대해 내부로 대면하고 고정자 원판형 요소내의 각각의 내부통로(150)는 고정자의 외부에 연결되어 있는 도관(21,23)과 연통하며, 상기 내부통로들과 횡단면(86a)간의 교차점은 상기 회전축선을 중심으로 하는 원상에 배치되고, 상기 회전자 원통형 요소(17)와 고정지 원통형 요소(12)사이에는 상기 통로(37,38,61,62)와 도관(26,32,34,36)사이의 유체통로를 형성하도록 배치되어 있고 밀폐수단(39,40,43)을 구비한 환형공간(44)이 형성되어 있고, 회전자 횡단면과 고정자 횡단면사이에는 상기 도관(21,23)과 상기 통로(37,38,61,62)간의 유체통로를 형성하도록 배치되어 있고 횡방향 밀폐요소(48)을 구비한 횡단공간이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 원판형의 축방향 다공밸브.

도면

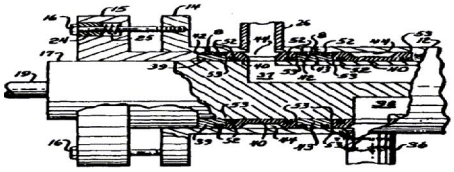
도면1



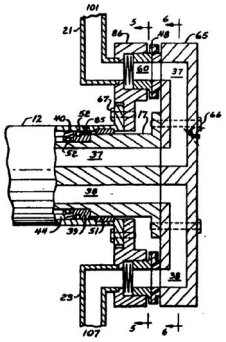
도면2



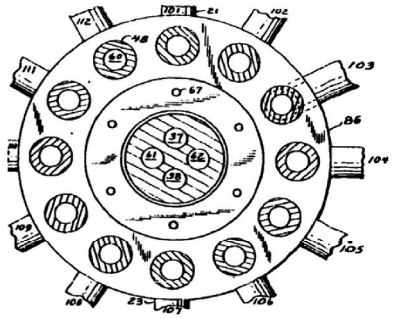
도면3



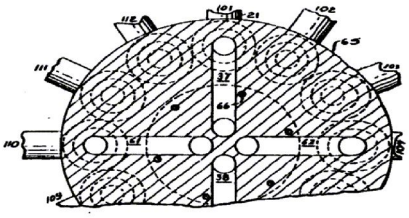
도면4



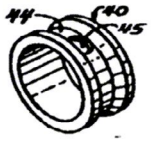
도면5



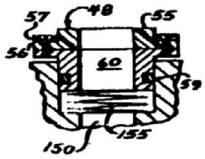
도면6



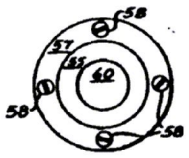
도면7



도면8



도면9



도면10

