

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁴

D21D 1/30

D21D 1/38

D21B 1/14

(45) 공고일자 1986년 10월 14일

(11) 공고번호 86-001617

(21) 출원번호	특 1984-0002050	(65) 공개번호	특 1984-0008406
(22) 출원일자	1984년 04월 18일	(43) 공개일자	1984년 12월 14일
(30) 우선권 주장	486, 006 1983년 04월 18일 미국(US)		
(71) 출원인	벨로이트 코오폰레이슨 더크 제이. 베네만		
	미합중국, 위스콘신주, 벨로이트, 세인트 로렌스 애비뉴 1		

(72) 발명자

존 비. 매도우

미합중국, 매사추세츠 01201, 피츠필드, 웨스트 스트리트 836

에드워드 씨. 커크너

미합중국, 매사추세츠 01201, 피츠필드 처어칠 스트리트 143

(74) 대리인

이필모

심사관 : 최익하 (책자공보 제1213호)**(54) 개요성 원판정제기****요약**

내용 없음.

대표도**도1****명세서**

[발명의 명칭]

개요성 원판정제기

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 개요성 원판정제기에 대한 종단면도.

제2도는 제1도의 II-II 선을 따라 절단한 부분 확대단면도.

제3도는 제1도의 III-III 선을 따라 절단한 부분 확대단면도.

제4도는 제3도의 IV-IV 선을 따라 절단한 부분 확대단면도.

제5도는 제3도의 V-V 선을 따라 절단한 부분 확대단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 개요성 원판정제기 조립체

12 : 축

11 : 하우징

17 : 정제실

15 : 로터

27 : 정제판

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 미립물질 정제기에 관한 것으로, 특히 종이나 지판 제조용의 섬유질 펄프를 정제하는 기술에 관한 것이다.

종이 원료를 정제할 때에는 원료를 정제기의 정제면 사이로 통과시켜 분쇄함으로써 입도를 더욱 미세화시키고 섬유질구조를 물리적으로 변형시키는 방법이 널리 통용되고 있다.

미합중국 특허 제3,371,837호에 기술된 것과 같은 대개의 펄프정제기는 회전원판으로 구성되며, 그 회전원판의 일측이나 양측에는 환형 정제면이 형성되게 된다. 그리고 회전원판의 환형정제면은 비회

전 정제면과 대면하여서 펄프의 정제작업이 이루어지는 정제지역을 구획한다. 이러한 회전원판과 그 정제면은 일반적으로 주철 또는 니켈경화 스테인레스강 등과 같은 강성재료로 만들게 된다. 비회전 정제면 역시 상기와 같은 재료로 만들어서 견고하게 고정함으로써 고속으로 회전하는 원판에 의해 발생하는 토오크나 정제지역의 간극을 통과하는 펄프의 압력을 지탱할 수 있도록 되어 있는 것이 보통이다. 그리고 정제지역의 간극은 원판이 장착된 축을 축방향으로 이동시켜서 조정하게 되어 있다.

상기와 같은 강성원판 정제기는 정제지역의 간극을 확고하게 설정하기 위해서 정밀하게 만들어 조립해야 한다. 그리고 정제과정 중에는 대단히 큰 구조적 부하가 가해지기 때문에 부하로 인하여 정제면이 변형되거나 간극이 변환하는 것을 방지하려면 정제기를 대형으로 설계해야 한다. 따라서 정밀한 가공을 하고 많은 재료를 들어 대형부품을 제작하다보면 원가가 지나치게 상승할 뿐만 아니라 조립 시간도 많이 걸리게 된다.

본 발명의 목적은 정제기 원판을 강성으로 만들어야 하는 제한요인을 제거함으로써 정제기 구조를 소형화하고 제작원가를 절감함과 동시에, 종래의 정제기에 비해 하우징의 크기나 동력의 사용량을 증가시키지 않으면서도 정제기의 용량을 크게 하고 효율을 개선하는 것이다.

본 발명에 있어서는 이러한 목적을 달성하기 위해서, 미립물질을 상대적으로 회전하는 대향 정제면 사이로 통과시켜서 입도를 더욱 감소시키도록 되어 있고 그 미립물질을 정제면 사이나 방향으로 흘러가게 하는 수단을 구비한 정제기에 가요성 정제면 지지수단을 설치하여서 작동압력에 따라 정제면 간의 축방향 간격이 조정되게 함으로써 최대의 정제효과를 얻을 수 있게 했다.

또한 본 발명에서는 대향 정제면 사이를 통과하는 미립물질을 잘게 분쇄하는 방법을 개선하여서, 미립물질이 대향 정제면 사이와 그 반경방향으로 흘러가게 하고 작동압력의 변화에 따라 가요성 정제면 지지수단에 의해 정제면 간의 축방향 간격이 조정되게 함으로써 최대의 정제효과를 얻는 정제방법을 제공한다.

특히 본 발명에 따른 정제기의 경우에는 축방향으로 휠 수 있게 된 가요성 원판부재의 중첩단에 제한된 반경을 갖는 링형 정제면판을 부착했다. 한쪽 원판열에 속한 원판부재의 중첩단 반대편의 가장자리는 로터에 고정되는 반면, 다른쪽 원판열에 속한 원판부재의 가장자리는 하우징에 회전가능하게 고정된다. 정제면판은 적절한 경도를 갖는 강성재료로 만들지만, 원판부재는 반경방향과 원주 방향으로의 변형은 되지 않으면서도 축방향으로는 탄성적인 변형이 되는 가요성 재료로 제작한다. 따라서 펄프정제 공정중에는 정제면간의 축방향 간극이 자동적으로 조정되어서 상대적인 회전을 하는 정제면에 의해 효과적인 정제작용이 행해지게 된다.

이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 대표적인 실시예를 상세히 설명하겠다.

가요성 원판 정제기 조립체(10)는 다양한 형상의 펄프재를 잘게 분쇄해서 섬유질화 하는 것으로서, 제지 산업에 있어서 제지원료용 목재펄프를 정제하는데 사용된다. 도면에는 정제기 조립체(10)를 단일 유닛으로 도시했지만 펄프정제공정에 실제로 사용할 경우에는 여러개의 정제기를 연속적으로 연결해서 사용할 수도 있다.

대표적인 실시예의 정제기 조립체(10)는 정제실이 형성된 고정 하우징(11)으로 구성되며, 하우징 내에는 회전축(12)이 베어링(13)으로 축받이 되어 모터(도시하지 않음)에 의해 구동된다. 그리고 회전축(12)의 자유단에는 스텝(14)이 연결되고, 스텝(14)의 둘레에는 로터(15)가 키이수단(16)에 의해서 고정된다.

하우징내에 형성된 정제실(17)에는 회전축의 스텝(14)이 조립되고, 스텝(14)에 장착된 로터(15)는 정제실 내에서 펄프 섬유정제수단(A)을 회전시킨다. 펄프는 로터(15)와 동축상에 위치한 관(19)의 통로(20)를 통하여 유입구(18)로 공급된 다음, 정제수단(A)에 의해 정제되고 나서 정제실(17)로부터 출구 구조체(22)에 형성된 접선방향 내지는 반경방향 유출구(21)를 통하여 배출된다. 도면에는 펄프가 정제실을 통하여 한쪽방향으로 흘러가는 것으로 도시했으나, 정제수단(A)의 정제작용이 가압유체의 흐름방향에 영향을 받는 것이 아니기 때문에 필요에 따라서는 흐름방향을 역전시켜서 유출구(21)와, 유입구(18)의 기능을 바꿔놓아도 된다.

정제수단(A)은 적어도 한개 이상의 원판(D)으로 구성되는데, 도면에서는 편의상 3개의 원판을 도시했지만 경우에 따라서는 많은 수의 원판(D)을 사용할 수도 있다.

원판(D)의 중앙부에는 로터(15)에 조립되는 구멍이 가공되어서 로터 둘레에 끼워진 다음에 보울트(23)등과 같은 클램핑수단에 의해 고정되게 된다. 링 스페이서(24)는 원판을 소정의 위치에 유지하는 기능을 한다. 로터(15)의 한쪽끝에는 보울트(23)가 환형 플랜지(15a)에 나사 조립된다. 그리고 로터(15)의 다른쪽 끝에는 너트(23a)를 갖는 보울트(23)가 조립되어서 환형 보유링(15b)을 로터(15)의 단부에 밀착시킴과 동시에 원판의 가장자리와 접하고 있는 클램프 링(24a)을 가압하여 인접한 스페이서(24)를 플랜지(15a)에 형성된 슬더쪽으로 압축하게 된다.

각 원판(D)의 둘레에는 일련의 링형 정제판(25)이 조립되며, 이들 링형 정제판은 나사(25a)에 의해서 상호 연결된다.

그리고 상기 링형 정제판(25) 사이에는 그 정제판과 유사한 형상의 정제면판(27)이 외측원판(P)의 안쪽으로 조립되어서 링형 정제판(25)과 함께 정제지역(26)을 형성한다. 이러한 정제면판(27)은 링형 정제판(25)과 제2도에 도시한 것과 같은 나사수단(27e)에 의해 결합된다. 정제면판(27)의 외측 가장자리에는 외측원판(P) 위치하여 보울트(28)에 의해 스페이서 링 구조체에 고정되는데, 이 스페이서 링 구조체는 중간 스페이서 링(29)과 환형 스페이서 플랜지(29a)로 구성된다. 그리고 상기 스페이서 플랜지의 내측에는 반경방향으로 연장된 플레이트(29b)가 위치하여 보울트(28)에 의해 하우징(11)에 고정된다. 또한 상기 보울트(28)의 반대단에는 너트(28a)가 조립되어서 클램프 링(29c)을 중간링(29)쪽으로 가압한다.

따라서 외측원판(P)은 고정자가 되고 내측원판(D)은 회전자가 된다.

하지만, 외측원판열(P)과 내측원판열(D)이 고정자와 회전자관계에 있을지라도 필요에 따라서는 역관계를 취하여 외측원판열(P)의 회전자가 되고 내측원판열(D)이 고정자가 되게 하여도 무방하다. 또한 두 원판열(D,P)을 모두 회전자가 되게 하되, 그 회전방향이 반대가 되도록 해도 된다.

다만, 두 원판열(D,P), 즉 링형 정제판(25)의 정제면과 정제면판(27)의 정제면이 상대적인 회전을 해야 한다는 원칙만 벗어나지 않으면 되는 것이다.

정제수단(A)의 축방향 양단 사이에 정제면 관계를 완성시키기 위해서는 나사(27b)로써 정제면판(27a)을 링 플레이트(29b)에 고정함으로써 병렬로 배열된 치링형 정제판(25)의 정제면 사이에 정제간극을 형성시켜야 한다. 그리고 정제수단(A)의 축방향 양단에 위치한 정제판(27c)을 나사(27d)로써 링 플레이트(11a)에 고정하고, 그 링 플레이트 또한 나사(11b)로써 정제실(17)의 유입구측을 구획하고 있는 인접 하우징 벽에 고정할 필요가 있다. 이와같은 배열을 함으로써 유입구(18)를 통해 정제실(17)로 들어간 섬유질 원료 모두가 상대적으로 회전하는 링형 정제판(25)의 정제면과 정제면판(27,27a,27c)의 정제면 사이에 형성된 정제지역(26)을 통과할 수 있게 된다.

정제판(25,27)의 정제면에서 이루어지는 정제작용을 향상시키기 위해서는 한쪽 정제판(25)의 정제면 상에는 가느다란 리브(30)를 반경방향으로 연속적으로 배치함과 동시에 넓은 홈을 가공하고, 아울러 다른쪽 정제판(27)의 정제면상에도 가느다란 리브(30)를 반경 방향으로 연속적으로 환형이 되게 배치함과 동시에 넓은 홈을 가공할 필요가 있다. 이와같이 일측 정제판(27)의 정제면상에 리브(30)를 제2도에서와 같이 한쪽 원주방향으로 경사지게 설치하고 타측 정제판(25)의 정제면상에는 제4도에서와 같이 상기 리브와는 반대방향으로 리브(30)를 경사지게 설치하면 정제작용이 상당히 개선된다.

정제된 미립물질, 즉 제지용 펄프원료의 흐름이 각 정제지역(26)에 균일하게 분포되도록 하기 위해서 회전원판(D)에는 원주면을 따라 일정한 간격으로 흐름구멍(35)을 만들었다. 다시 말해서 저농도의 원료를 정제할 경우에는 회전원판(D) 전체에 동일한 크기의 흐름구멍을 가공하고, 고농도의 원료를 정제할 경우에는 유입구(18)에 가장 가까운 곳에 가장 큰 구멍을 뚫고 유입구로부터 멀어질수록 구멍의 크기를 점차적으로 작게 가공한다.

정제판(25,27)의 반경방향 외측에는 정제가 완료된 물질을 수집하여 유출구(21)로 배출시키는 수단을 설치해야 하는데, 이를 위해서 정제판 구조체(A)의 반경방향외 측둘레에 환형 수집실(40)을 만들어서 정제된 물질을 수집함과 동시에 유출구(21)로 보내도록 했다. 정제지역(26)의 반경방향 하류단으로부터 환형수집실(40)의 반경방향 최외곽 지역으로의 흐름을 촉진하기 위해서는 스페이서(29,29a)와 클램프 링(29c)으로 구성된 클램프링 구조체 원주면을 따라 통로(41)를 형성시키는 것이 바람직하다.

본 발명에 따르면 원판(D,P)에 의해 가요성 장착수단이 제공되기 때문에 정제판(25,27) 사이의 간격이 작동압력에 따라 조정되어서 정제면 간의 정제작용이 최적화된다. 이를 위해서 원판(D,P)의 재료로는 강도가 크고 탄성이 좋은 플라스틱 보강재나 스프링용 스테인레스강 또는 파이버글라스 등을 사용한다. 원판의 재질과 두께를 설정할때에는 원판이 축방향으로는 탄성적인 변형을 할 수 있으며 반경방향이나 원주방향으로는 충분한 강성을 가져서 작동시의 회전 토오크나 원 심력을 견딜 수 있게 해야 한다. 상기 원판과는 달리, 정제판(25,27,27a,27c)은 니켈경화 스테인레스강이나 세라믹 등과 같이 강도가 크고 내마모성이 우수한 강성재료로 만든다. 도면을 보면 알 수 있는 바와 같이 회전원판(D)은 한쪽 정제판(27)보다 적어도 2배이상 크게 되어 있기 때문에 각각의 원판(D,P)은 정제작업중에 비교적 용이하게 탄성변형이 되어 정제면간의 간극을 적절하게 조정하게 된다. 따라서 정제수단(A)에 해당되는 부품들을 지나치게 정밀가공을 할 필요가 없고, 그 결과 제작원가가 상당히 절감된다. 회전원판(D)에 가공된 흐름통로(35)는 가요성을 증진하는 구실을 하게 되며, 고정 원판(P)에도 원주방향으로 슬롯(C)이 가공되어서 축방향으로의 가요성을 증진하게 된다. 도면에서 알 수 있는 바와같이, 상기 슬롯(C)은 축방향으로는 엇갈리고 반경방향으로는 일정한 간격으로 이격되게 가공한다.

각 정제지역(26)의 간격을 일정하게 고정하거나 소정 입도의 미립물질만을 정제할 수 있도록 정제수단(A), 만들어도 되지만, 종래형태의 로딩 기구(도시하지 않음)를 설치해서 정제지역(26)의 축방향 간극을 조정하도록 구성함으로써 입도가 각기 다른 미립물질을 수시로 정제할 수 있게 하는 것이 바람직하다.

여하튼 본 발명에 있어서는 원판(D,P)이 축방향으로의 가요성을 갖도록 되어 있기 때문에 동적인 유체의 압력에 따라 정제판(25,27)들이 효율적으로 자동 정렬되어서 상대적으로 회전하는 정제판(25,27,27a,27c) 사이를 통과하는 물질을 균일하게 정제하게 된다.

이상에서는 한 실시예로써 본 발명을 설명했지만, 청구범위에 기재된 바와같은 발명의 범주를 벗어나지 않는 한도내에서는 다른 형태로의 변경 및 개조가 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

상대적으로 회전하는 대향 정제면 사이를 통과하는 미립 물질을 잘게 분쇄하여서 균일한 입도로 정제하도록 되어 있고, 그 미립물질을 정제면 사이를 통하여 횡방향으로 흘러가게 하는 수단을 구비한 정제기에 있어서, 상대적인 회전을 하는 정제면 간의 축방향 간격을 작동압력에 따라 조정하는 가요성 정제면 지지수단을 설치함으로써 최대의 정제효과를 얻을 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 가요성 원판 정제기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 가요성 정제면 지지수단이 반경방향으로 연장된 가요성 장착부재인 것을 특징

으로 하는 가요성 원판 정제기.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 가요성 장착부재가 축방향으로는 탄성변형을 하게 되고 반경방향 및 원주방향으로의 변형력에는 저항하게 되는 원판(D,P)부재로 구성된 것을 특징으로 하는 가요성 원판 정제기.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 원판(D,P)의 양측에는 축방향을 향해 정제면이 형성된 것을 특징으로 하는 가요성 원판 정제기.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 원판(D,P)이 회전원판인 것을 특징으로 하는 가요성 원판정제기.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 원판(D,P)이 고정원판인 것을 특징으로 하는 가요성 원판 정제기.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 가요성 지지수단이 반경방향으로 연장되어 일부는 중첩되고 중첩부에는 정제면이 형성된 가요성 원판열(D,P)과 그 원판열을 상대적인 회전이 가능하게 장착하는 수단으로 구성된 것을 특징으로 하는 가요성 원판 정제기.

청구항 8

제7항에 있어서, 반경 방향에서 내측으로 연장된 원판(D)을 로터(15)에 장착하고, 외측으로 연장된 원판(P)은 고정자에 고정된 것을 특징으로 하는 원판 정제기.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 원판(D)둘레의 하우징(11) 내부에 정제실(17)을 형성시켜서 상기 정제면에 대한 횡방향으로 흐름 통로를 만든 것을 특징으로 하는 가요성 원판 정제기.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 원판의 축방향 탄성을 증진하는 수단을 제공한 것을 특징으로 하는 가요성 원판 정제기.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 원판에는 정제면을 갖는 정제판(25,27)을 장착시킨 것을 특징으로 하는 가요성 원판 정제기.

청구항 12

제지용 펄프 등과 같은 미립 물질을 분쇄정제하는 정제기에 있어서, 정제실(17)을 구획하는 하우징(11)을 설치하되, 정제실에는 미립물질이 통과할 수 있도록 유입구(18)와 유출구(21)를 만들고, 상기 하우징에는 회전축(12)을 저어널 시킴과 동시에 정제실 내부로 돌출된 축상에는 로터(15)를 장착하고, 상기 로터의 둘레에는 반경방향으로 연장된 가요성 원판(D)을 고정하여 정제실내에서 로터와 함께 회전하도록 하되, 로터에서 이격된 원판 부분에는 환형정제면을 형성시키고, 상기 정제실 내부에는 상기 원판의 정제면과 대면하는 보조 정제면을 만들어서 상기 두면이 상대적인 회전을 하는 동안에 그 사이를 통과하는 미립물질이 정제되도록하고, 유동물질의 동적 유압에 대응하여 상기 정제면 사이의 간극을 자동적으로 조정하는 가요성 원판을 설치한 것을 특징으로 하는 가요성 원판 정제기.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 정제실(17)내부의 하우징(11)벽에는 고정자를 부착하고, 그 고정자에는 상기 회전원판(D)의 정제면과 대면하는 또다른 정제면을 형성시킨 것을 특징으로 하는 가요성 원판 정제기.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 회전원판(D)이 각기 정제면을 갖는 일련의 가요성 원판으로 되어 있고, 이들 각각의 원판은 로터(15)에 장착되며, 상기 로터상에는 상기 회전원판간의 축방향 간격을 유지하는 스페이서(24)수단이 조립되고, 상기 보조정제면은 또 다른 제2의 가요성 원판(P)에 형성된 다수의 정제면 열중 한쪽 정제면 열로 되어 있고, 상기 또다른 제2의 가요성 원판은 상기 회전원판과 반대방향으로 연장되어 부분적으로 상기 회전원판과 중첩되고, 상기 또다른 제2의 가요성 원판 사이에는 이격 수단이 조립된 것을 특징으로 하는 가요성 원판 정제기.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 원판(D,P)모두에는 축방향의 가요성을 증진하는 수단을 설치한 것을 특징으로 하는 가요성 원판 정제기.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 정제실내에서 미립물질이 회전원판과 또다른 제2원판을 통과할 때에 그 흐름을 촉진하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 가요성 원판 정제기.

청구항 17

상대적으로 회전하는 대향정제면 사이를 통과하는 미립물질을 잘게 분쇄하여서 균일한 입도로 정제하는 방법에 있어서, 미립물질을 대향정제면 사이로 흘러가게 하고, 가요성 정제면지지수단을 사용하여 작동압력의 변화에 따라 정제면 간의 축방향 간격을 조정함으로써 정제효과를 향상시키는 것을 특징으로 하는 정제방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 반경방향으로 연장된 가요성 원판에 상기 정제면중 적어도 하나를 형성시킴으로써 흐름물질의 압력에 따라 상기 가요성 원판에 의해 조정작업이 이루어지도록 하는 정제방법.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 로터(15)상에 장착된 가요성 원판의 정제면과 고정 구조체에 고정된 가요성 원판의 정제면을 부분적으로 중첩시키고, 흐름물질의 동적인 유압에 따라 상기 두 정제면 사이의 정제지역 간극을 동일하게 조정하는 것을 특징으로 하는 정제방법.

청구항 20

제17항에 있어서, 부분적으로 중첩된 가요성 원판에 정제면을 형성시키고, 상기 가요성 원판의 탄성을 이용하여 상기 조정을 하는 것을 특징으로 하는 정제방법.

청구항 21

상대적으로 회전하는 대향 정제면 사이를 통과하는 미립물질을 잘게 분쇄하여서 균일한 입도로 정제하도록 되어 있고, 그 미립물질을 정제면 사이를 통하여 횡방향으로 흘러가게 하는 수단을 구비한 정제기에 있어서, 정제실(17)내에는 가요성 정제원판(D)을 설치하고, 상기 원판에는 정제면 수단을 형성시키고, 정제기가 작동되는 동안에는 상기 정제면 수단에 가해지는 흐름물질의 압력에 따라 상기 원판 사이의 간극이 자동적으로 조정되도록 한 것을 특징으로 하는 가요성 원판 정제기.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 가요성 정제원판(D)이 환형으로 되어 있으며, 상기 가요성 정제원판의 환형 단부에는 그 원판보다 더은 환형정제면판(27)을 설치하여서 고정수단으로 고정한 것을 특징으로 하는 가요성 원판정제기.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 환형단부의 위치가 상기 정제원판의 반경 방향외측이고, 상기 정제원판의 반경방향 내측은 정제기에 장착된 것을 특징으로 하는 가요성 원판정제기.

청구항 24

제22항에 있어서, 상기 환형단부의 위치가 상기 정제원판의 반경방향 내측이고, 상기 정제원판의 반경방향 외측은 정제기에 장착된 것을 특징으로 하는 가요성 원판정제기.

청구항 25

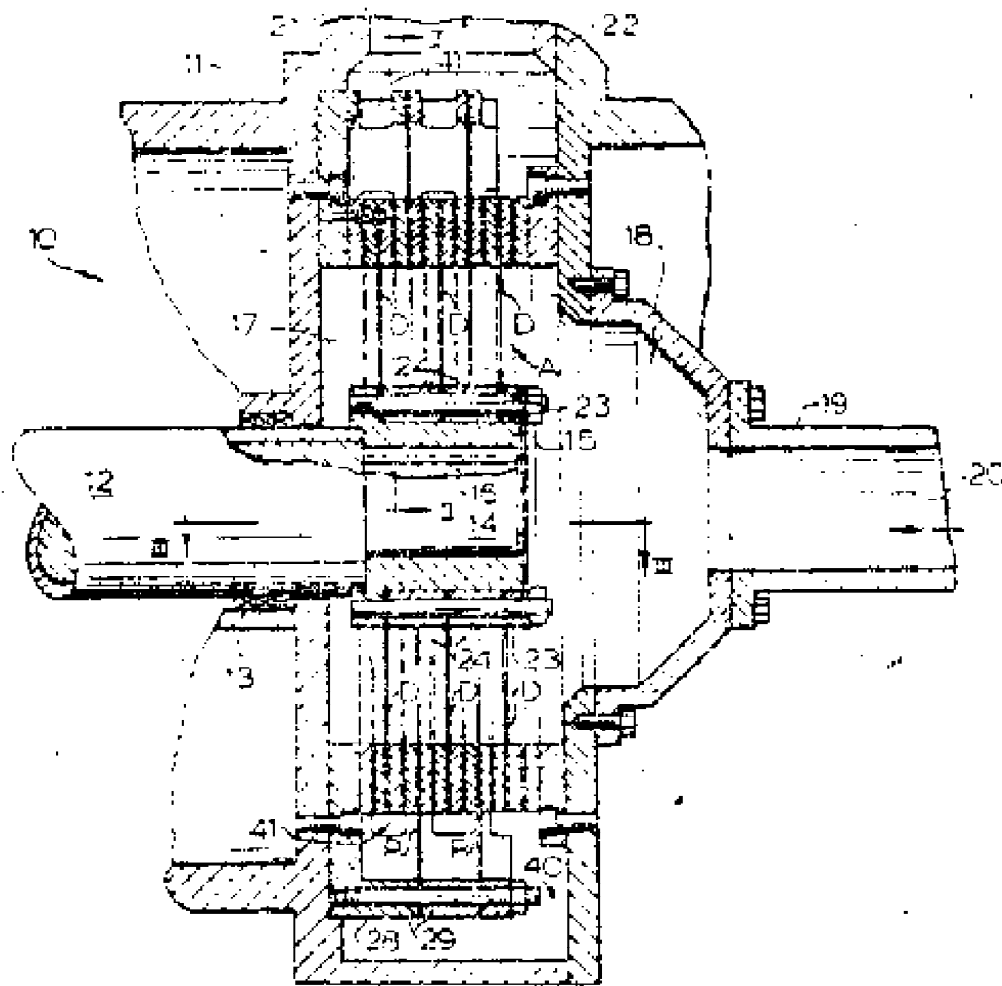
제21항에 있어서, 상기 원판을 강화 플라스틱이나 파이버그라스 또는 스프링스테인레스강으로 만들고, 상기 정제판 수단은 니켈경화스테인레스강과 세라믹 중에서 선택한 내마모성 재료로 만든 것을 특징으로 하는 가요성 원판 정제기.

청구항 26

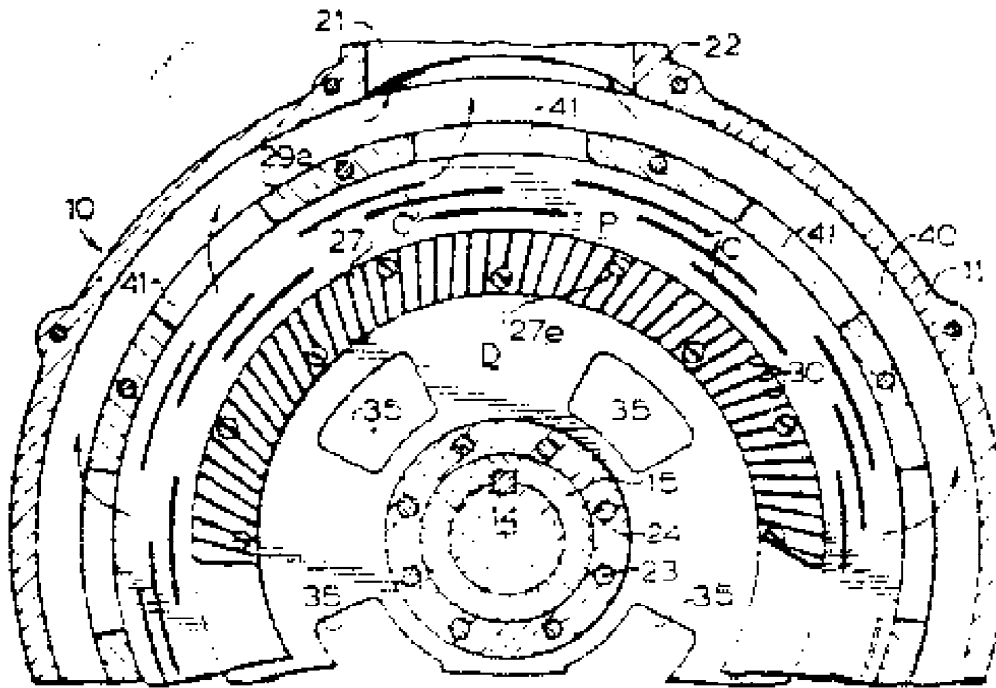
제21항에 있어서, 상기 정제면수단의 양측 가장자리를 환형 원판구조로 만들고 고정수단으로 결합한 것을 특징으로 하는 가요성 원판 정제기.

도면

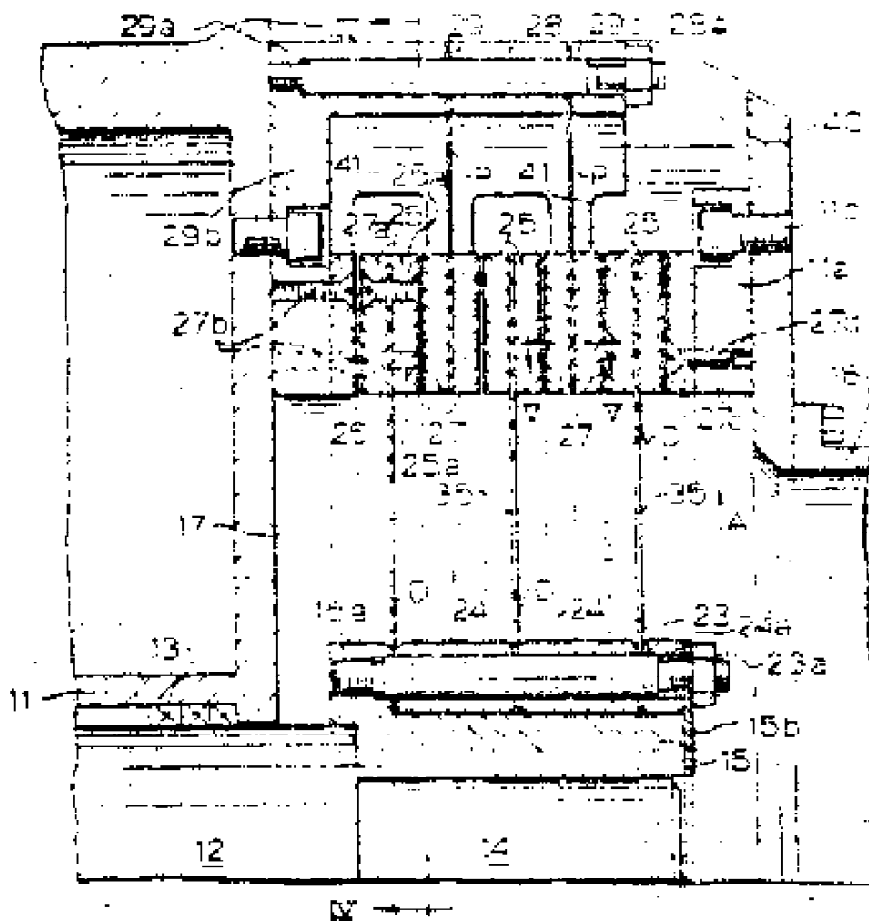
도면1



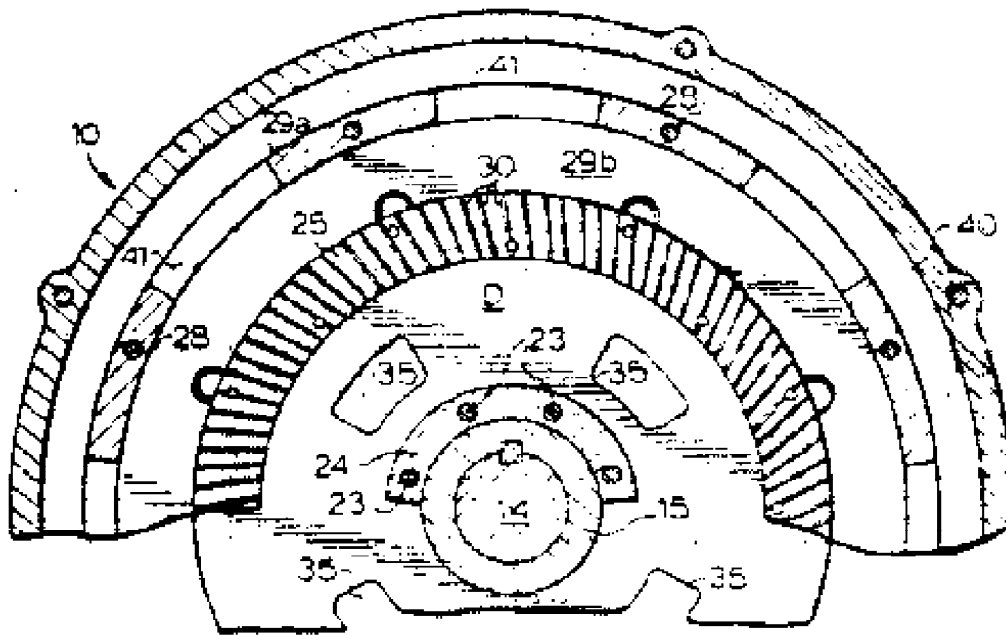
도면2



도면3



도면4



도면5

