



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

F16C 33/10 (2006.01)
F16C 33/04 (2006.01)
F16C 17/03 (2006.01)
F16C 13/00 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0004680
(43) 공개일자 2007년01월09일

(21) 출원번호 10-2006-7017975

(22) 출원일자 2006년09월04일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2006년09월04일

(86) 국제출원번호 PCT/US2005/006101

(87) 국제공개번호 WO 2005/093271

국제출원일자 2005년02월22일

국제공개일자 2005년10월06일

(30) 우선권주장 10/795,010 2004년03월05일 미국(US)

(71) 출원인 이스트맨 코닥 컴파니
미합중국 뉴욕 로체스터 스테이트 스트리트 343

(72) 발명자 봄바 리차드
미국 뉴욕주 14626 로체스터 세다 크릭 트레일 279
블리쉬 넬슨 애드리언
미국 뉴욕주 14618 로체스터 이스트 애비뉴 3840

(74) 대리인 김창세
장성구

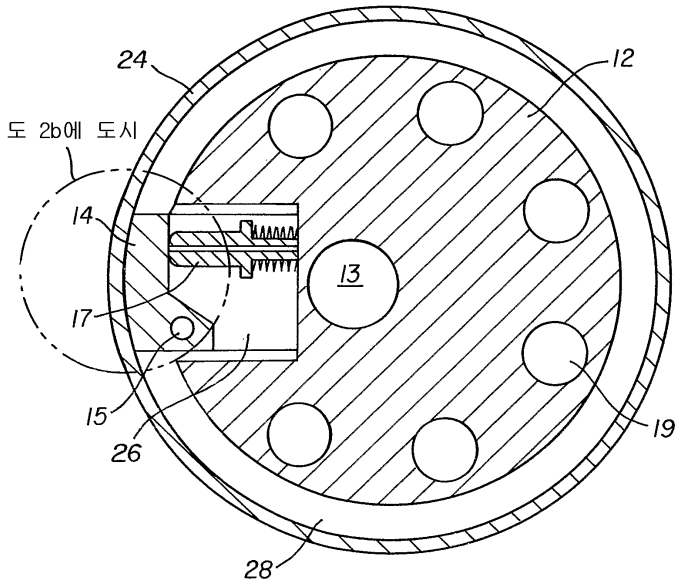
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 컴플라이언트 압력 롤러 및 균일한 압력 생성 방법

(57) 요약

납(42)에서 균일한 압력을 생성하기 위한 컴플라이언트 압력 롤러(10)는 고정 내측 코어(12)를 갖는다. 복수의 슈(14)는 고정 내측 코어에 선회 가능하게 장착된다. 비 자기 디바이더(16)는 복수의 환형 챔버(18)를 생성하고 하나의 슈는 하나의 챔버를 점유한다. 챔버의 자기 유변 유체와 복수의 자기장 발생기(13)는 각각의 챔버 내의 자기장을 변화시킨다. 얇고 회전 가능한 셸(24)은 복수의 챔버, 슈 및 고정 내측 코어를 둘러싼다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1.

nip에서 균일한 압력을 생성하기 위한 컴플라이언트 압력 롤러(compliant pressure roller)에 있어서,
 고정 내측 코어와,
 상기 고정 내측 코어에 선회 가능하게 장착된 복수의 슈(shoe)와,
 각각의 상기 슈가 하나의 챔버를 점유하는 복수의 환형 챔버를 생성하는 비 자기 디바이더(non-magnetic divider)와,
 각각의 상기 챔버를 충전하는 자기 유변 유체(magneto-rheological fluid) 와,
 각각의 상기 챔버 내의 자기장을 변화시키기 위한 복수의 자기장 발생기와,
 상기 복수의 챔버, 슈 및 고정 내측 코어를 둘러싼 얇은 회전 가능한 셸을 포함하는
 컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,
 각각의 상기 자기장 발생기는 각각의 상기 슈 내에 있는
 컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

각각의 상기 자기장 발생기는 각각의 상기 고정 내측 코어 내에 있는
컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,
상기 자기 유변 유체는 열전달 작용물인
컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,
상기 슈는 상기 고정 내측 코어에 스프링 로딩(spring loading)되는
컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,
상기 얇은 회전 가능한 셸은 금속인
컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,
각각의 상기 자기장 발생기는 상기 얇은 회전 가능한 셸 내의 변형을 보상하기 위해 개별적으로 조정 가능한
컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,
각각의 상기 자기장 발생기는 웨브의 두께의 변형을 보상하기 위해 개별적으로 조정 가능한
컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 얇은 회전 가능한 셀의 회전에 의해 생성된 상기 자기 유변 유체 상의 유체 역학적 힘은 상기 셀 내의 변형을 보상하는

컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

변형 감지기는 각각의 상기 슈 내에 위치되는

컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

와전류(eddy current) 감지기는 상기 얇은 회전 가능한 셀 내의 변형을 감지하며, 적어도 하나의 상기 자기장 발생기를 조정하는 마이크로 프로세서에 변형 신호를 제공하는

컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

레이저 감지기는 상기 얇은 회전 가능한 셀 내의 변형을 감지하며, 적어도 하나의 상기 자기장 발생기를 조정하는 마이크로 프로세서에 변형 신호를 제공하는

컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

각각의 상기 복수의 슈의 표면은 상기 얇은 회전 가능한 셀의 내측 표면과 함께 수렴 구역을 생성하는

컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

각각의 상기 복수의 슈의 표면의 곡률은 수렴 구역을 생성하기 위해 상기 얇은 회전 가능한 셀의 내측 표면의 곡률보다 큰

컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 15.

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 슈는 편심되게 장착된

컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 16.

납에서 균일한 압력을 생성하기 위한 컴플라이언트 압력 롤러에 있어서,

고정 내측 코어와,

상기 고정 내측 코어에 선회 가능하게 장착된 복수의 슈와,

각각의 상기 슈가 하나의 챔버를 점유하는 복수의 환형 챔버를 생성하는 비 자기 디바이더와,

각각의 상기 챔버를 충전하는 자기 유변 유체와,

각각의 상기 챔버 내의 자기장을 변화시키기 위한 복수의 자기장 발생기와,

상기 복수의 챔버, 슈 및 고정 내측 코어를 둘러싼 얇은 금속의 회전 가능한 셸을 포함하며,

각각의 상기 자기장 발생기는 상기 회전 가능한 셸 내의 변형을 보상하기 위해 개별적으로 조정 가능하며,

상기 셸의 회전에 의해 생성된 상기 자기 유변 유체 상의 유체 역학적 힘은 상기 셸 내의 변형을 보상하는

컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

각각의 상기 자기장 발생기는 각각의 상기 슈 내에 있는

컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 18.

제 16 항에 있어서,

상기 자기 유변 유체는 열전달 작용물인

컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 19.

제 1 항에 있어서,

상기 슈는 상기 고정 내측 코어에 스프링 로딩되는

컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 20.

제 1 항에 있어서,

변형 감지기는 상기 셸 내의 변형을 감지하며, 상기 변형을 보상하기 위해 적어도 하나의 상기 자기장 발생기를 조정하는

컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

와전류 감지기는 상기 셸 내의 변형을 감지하며, 적어도 하나의 상기 자기장 발생기를 조정하는 마이크로 프로세서에 변형 신호를 제공하는

컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 22.

제 20 항에 있어서,

레이저 감지기는 상기 얇은 회전 가능한 셸 내의 변형을 감지하며, 적어도 하나의 상기 자기장 발생기를 조정하는 마이크로 프로세서에 변형 신호를 제공하는

컴플라이언트 압력 롤러.

청구항 23.

널에서 균일한 압력을 생성하기 위한 방법에 있어서,

고정 내측 코어를 제공하는 단계와,

상기 고정 내측 코어에 복수의 슈를 선회 가능하게 장착하는 단계와,

각각의 상기 슈가 하나의 챔버를 점유하는 복수의 환형 챔버를 생성하는 단계와,

자기 유변 유체로 각각의 상기 챔버를 충전하는 단계와,

얇은 금속의 회전 가능한 셸로 상기 복수의 챔버, 슈 및 고정 내측 코어를 둘러싸는 단계와,

상기 셀 내의 변형을 감지하는 단계와,

상기 변형을 수정하는 상기 자기 유변 유체의 점성을 변화시키기 위해 적어도 하나의 상기 챔버 내의 자기장을 변화시키는 단계를 포함하는

균일한 압력 생성 방법.

청구항 24.

제 23 항에 있어서,

상기 셀의 회전에 의해 생성된 상기 자기 유변 유체 상의 유체 역학적 힘은 상기 셀 내의 변형을 보상하는

균일한 압력 생성 방법.

청구항 25.

제 23 항에 있어서,

자기장 발생기는 각각의 상기 슈 내에 있는

균일한 압력 생성 방법.

청구항 26.

제 23 항에 있어서,

상기 자기 유변 유체는 열전달 작용물인

균일한 압력 생성 방법.

청구항 27.

제 23 항에 있어서,

상기 고정 내측 코어에 상기 슈를 스프링 로딩하는 추가적인 단계를 포함하는

균일한 압력 생성 방법.

청구항 28.

제 23 항에 있어서,

와전류 감지기는 상기 셀 내의 변형을 감지하는

균일한 압력 생성 방법.

청구항 29.

제 23 항에 있어서,
레이저 감지기는 상기 얇은 회전 가능한 셀 내의 변형을 감지하는
균일한 압력 생성 방법.

청구항 30.

균일한 압력을 생성하기 위한 컴플라이언트 압력 롤러에 있어서,
고정 내측 코어와,
상기 고정 내측 코어에 선회 가능하게 장착된 복수의 슈와,
각각의 상기 슈가 하나의 챔버를 점유하는 복수의 환형 챔버를 생성하기 위한 비 자기 디바이더와,
각각의 상기 챔버를 충전하는 자기 유변 유체와,
각각의 상기 챔버 내의 자기장을 변화시키기 위한 복수의 자기장 발생기와,
상기 복수의 챔버, 슈 및 고정 내측 코어를 둘러싼 얇은 회전 가능한 셀과,
상기 얇은 회전 가능한 셀 내의 변형을 감지하기 위한 적어도 하나의 감지기와,
셀 변형 상의 정보를 처리하기 위한 마이크로 프로세서를 포함하고,
셀 변형을 보상하기 위해 적어도 하나의 상기 자기장 발생기를 조정하는
컴플라이언트 압력 롤러.

명세서**기술분야**

본 발명은 통상적으로 압력 롤러에 관한 것으로, 특히 얇은 외측 셀 내의 변형에 적응하는 컴플라이언트 압력 롤러 (compliant pressure roller)에 관한 것이다.

배경기술

특정 기관의 제조시에, 적어도 하나의 표면은 매끈한 다듬질을 가진다는 것이 중요하다. 종종 이러한 매끈한 다듬질은 매우 큰 공차를 요구한다. 매끈한 다듬질을 생성하는 문제에 대한 종래 기술의 해결책은 완벽하게 만족되지 않는다. 하나의 종래 기술의 해결책은 탄성 중합체 롤러를 사용하는 것이다. 그러나, 탄성 중합체 롤러는 금속 롤러와 같이 동일한 큰 공차에 접지될 수 없다.

다른 종래 기술의 해결책은 닢(nip)을 통해 지나갈 때 기관용 배킹(backing) 재료로서 매끈한 표면 다듬질을 갖는 캐리어 웹(carrier web)을 사용하는 것이다. 이러한 해결책이 갖는 문제점은 통상적으로 캐리어 웹은 제조 공정의 비용을 추가하여 폐기하거나 재활용되어야 한다는 점이다. 다른 문제점은 캐리어 웹이 종종 주름진다는 점이다.

탄성 중합체 배킹 위에 매끈한 표면 다듬질을 갖는 금속 슬리브를 구비한 롤러를 사용하는 것이 가능하다. 그러나, 이러한 해결책도 결점을 갖는다. 얇은 금속 슬리브는 반복 사용 후에, 특히 가장자리를 따라 균열이 발생하기 쉽다.

하나의 종래 기술 해결책은 미국 특허 제 5,146,664 호(비온데티)에 개시된다. 제안된 해결책은 일련의 유압 피스톤이다. 그러나, 이러한 유압 피스톤은 롤러 내의 빔 변형을 수정하기 위해 두꺼운 외측 셸 상에서 작동한다. 개시된 장치는 고가이며, 모든 적용에 적절하지 않다.

패턴된 롤러에 대해서, 닙에서의 급속한 압력 상승은 재료를 패턴으로 가압하기 위해 중요하다. 본래 작은 직경의 금속 셸은 작은 닙 접지면을 생성하고, 닙 접지면은 소정의 닙 하중에 대해서, 보다 높은 압력을 야기한다. 압출 성형 캐스트 웹브 재료의 변형에서, 닙의 작용은 마멸되거나 패턴된 롤러 표면의 젓혀짐을 개선한다.

이상적인 상태에서, 롤러는 바람직하게 원통형이고, 용융된 수지는 균일하게 분산되어야 한다. 실제적으로, 어떠한 조건도 성취되지 않는다. 국부적으로 롤러 형상을 조정하는 능력은 단면 폭 닙 하중을 개선하기 위해 바람직하다. 결과적으로 웹브 재료는 보다 일정한 두께와 표면 균일도를 가질 것이다. 자체 조정 롤러는 높은 닙 하중이 요구되는 종이 제조 또는 웹브 기록 작업에 사용되지만, 이들 롤러는 최소한의 열전달 능력을 갖는다.

작은 닙 접촉면을 갖는 매끈한 다듬질을 생성할 수 있고, 개선된 열전달 능력을 가지며, 조정할 수 있는 롤러를 구비하는 것이 바람직하다.

발명의 요약

요약해서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 닙에서 균일한 압력을 생성하기 위한 컴플라이언트 압력 롤러는 고정 내측 코어를 갖는다. 복수의 슈(shoe)는 고정 내측 코어에 선회 가능하게 장착된다. 비 자기 디바이더(non-magnetic divider)는 복수의 환형 챔버를 생성하고 하나의 슈는 하나의 챔버를 점유한다. 자기 유변 유체(magneto-rheological fluid)는 각각의 챔버를 충전시키고 복수의 자기장 발생기는 각각의 챔버 내의 자기장을 변화시킨다. 얇고 회전 가능한 셸은 복수의 챔버, 슈 및 고정 내측 코어를 둘러싼다. 자기장 발생기에서의 변화는 자기 유변 유체의 저항의 변화를 야기하고, 또한 자기 유변 유체는 얇고 회전 가능한 셸 상에 힘을 가압함으로써, 셸 내의 작은 변형에 대해 보상한다.

본 발명에 따른 압력 롤러는 얇은 벽 금속 셸을 갖는다. 하중 하의 셸의 프로파일은 균일한 접촉 닙을 제공하기 위해 회전 축을 따라 다수의 지점에서 조정될 수 있다. 셸의 내측 표면상에 가압되는 힘이 국부적인 셸 변형을 야기하는 힘을 보상하기 위해 변형될 수 있는 영역이 이러한 롤러의 축을 따라 생성된다.

일 실시예에서, 내측 셸과 외측 셸 사이에 생성된 챔버 내에 수용된 자기 구속 유체의 전단 작용에 의해 내측 셸 상에 유체 역학적 힘이 생성된다. 자기장에 대한 변화는 유체 점성에 영향을 준다. 이것은 소정의 회전 속도로 보다 큰 유체 역학적 힘을 발생시킨다. 주요 구성 요소는 내측 실린더 코어, 스프링 로딩 선회 슈, 구역 분리 링, 자기장원 및 얇은 벽 내측 셸로 이루어진다.

롤러 상의 얇은 셸은 보다 정교한 축방향 프로파일 조정과 우수한 열전달 능력을 제공하며, 이것은 압출 성형 캐스팅 시스템에 있어서 중요하다. 개선된 열전달은 보다 작은 롤러 직경에 대해 닙 형상에 대한 다이를 개선하고 보다 짧은 용융 커튼 길이를 가능하게 하도록 허용될 수 있다. 이것은 감소된 넥인(neck-in) 때문에 용융 커튼 두께 비균일성을 개선할 수 있다. 또한 롤러는 다른 부분에 대해 롤러의 표면이 조정이 필요한 비 닙 적용(non-nip application)에서 사용될 수 있다.

본 발명과 본 발명의 목적 및 이점은 하기에 기술된 보다 바람직한 실시예의 상세한 설명에서 보다 명백해질 것이다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 특히 본 발명에 따른 장치의 부분을 형성하거나 장치와 보다 직접적으로 협력하는 요소에 관한 것이다. 상세하게 도시되거나 기술되지 않은 요소는 당업자에게 잘 공지된 다양한 형태일 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

도 1을 참조하면, 컴플라이언트 압력 롤러는 통상적으로 도면부호(10)로 지칭된다. 컴플라이언트 압력 롤러(10)는 통상적으로 고정 내측 코어(12)와 고정 내측 코어(12)에 선회 가능하게 장착된 복수의 슈(14)를 포함한다. 일련의 비 자기 디바이더(16)는 복수의 환형 챔버(18)를 생성하고, 각각의 슈(14)는 하나의 환형 챔버(18)를 점유한다.

도 1, 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 편심되게 장착된 슈(14)가 도시된다. 슈(14)의 일 표면은 만곡된다. 선회 지점(15)과 스프링 로딩 조립체(spring loading assembly)(17)가 슈(14)에 부착된다. 비 자기 금속 재료는 슈(14)의 구조에서 사용되지만, 본 발명은 이러한 실시예에 한정되지 않는다. 슈(14)의 표면의 곡률은 얇은 벽 외측 셸(24)의 내측 표면의 곡률보다 약간 작다. 이것은 이러한 구성 요소 사이의 경계면에서 수렴 단면을 생성한다.

컴플라이언트 압력 롤러(10)는 컴플라이언트 압력 롤러(10)에 대해 주요 지지 구조인 비 회전 내측 코어(12)를 포함한다. 비 자기 금속 재료는 내측 코어의 구조에서 사용되지만, 본 발명은 이러한 실시예에 한정되지 않는다. 내측 코어(12)는 축방향 구멍(19)이 제공되는 원통형 형태를 갖는다. 적어도 하나의 이러한 구멍은 자기장 발생기(13)를 수용하는데 사용된다. 보다 바람직한 실시예에서, 하나의 자기장 발생기(13)는 각각의 복수의 슈(14)와 연관된다. 이것은 얇은 벽 외측 셸(24)에 국부적 조정이 가능하게 한다. 변형 실시예에서, 자기장 발생기(13)는 도 2b에 도시된 바와 같이 각각의 복수의 슈(14) 내에 위치될 수 있다.

축방향 구멍(19)은 코어 내의 열전달 매체의 순환에 사용된다. 일련의 포켓(26)은 슈(14)에 대한 지지체로서 작동하기 위해 반경방향으로 생성된다. 내측 코어(12) 상의 시트부는 베어링(20)과 유체 시일(22)의 장착을 가능하게 한다.

작동시에, 슈에 대한 얇은 벽 셸의 상대 속도에 의해 생성된 전단 응력을 받는 점성 유체의 유체 역학적 효과는 수렴 섹션(11) 내에서 압력 프로파일을 발달시킨다. 이러한 압력은 얇은 벽 셸 만곡 표면(25)과 슈의 만곡 표면(27) 상에 작용한다. 슈 상에 작용하는 압력은 압력의 중심에서 곡률에 수직한 힘을 야기한다. 이러한 힘은 슈(14) 상에 작용하는 스프링 예비 로딩 힘에 의해 저항된다. 회전하는 얇은 벽 외측 셸(24) 상에 작용하는 압력은 셸 상에 내측 힘을 생성시킨다. 내측 유체 역학적 작용으로부터 셸 상에 작용하는 힘의 최종 차이와 외측 압 힘은 이러한 영역 내에서 얇은 벽 셸의 국부적인 변형을 야기한다.

작은 셸 직경의 얇은 벽 셸은 셸의 구조적 설계가 빔 굽힘 기준 또는 셸 압착 기준에 의해 지시되기 때문에 이러한 실시예로 가능하다. 외측 압 힘을 받는 셸의 표면이 자기 유변 유체(28)와 슈(14)의 상호 작용에 의해 생성된 압력에 의해 내측에 직접 지지되기 때문에, 셸의 벽 두께는 보다 상당히 얇아질 수 있다.

얇은 벽 외측 셸(24)은 내측 코어(12)를 중심으로 회전하기 위해 베어링(20)으로 억제된다. 셸의 회전은 도 4에 도시된 바와 같이, 납 지점(42)에서의 마찰력에 의해, 또는 외측 구동 기구를 구비하여 부여될 수 있다. 얇은 벽 외측 셸의 만곡 표면(25)을 따라, 소정의 수렴 경계면에 대해서, 상대 속도 및 유체 점성은 균일한 압력을 생성한다. 슈(14)와 결합된 환형 챔버(18), 자기 유변 유체(28) 및 축방향 가변 자기장 발생기(13)는 유체의 점성을 변화시킴으로써 다양한 유체 역학적 압력 힘을 받을 수 있다. 얇은 벽 외측 셸을 따라 축방향 가변 압력을 가압하는 능력은 작은 크기와 다른 종래 기술에 의해 가능한 것보다 매우 높은 횡수로 국부적 변형 변화를 야기한다.

도 3은 납 지점에서 롤러 표면의 반경방향 프로파일 상에 이러한 장치의 가변 내측 압력의 효과를 설계하는데 사용되는 한정된 요소의 순환 결과를 도시한다. 셸의 치수는 하기의 양으로 표시되는데, 힘 강도는 대략 1800 lb-in 이고, 직경에 대한 셸 두께의 비율은 0.025이다. 힘 강도는 상수값 12와, 1 및 푸아송비 재료의 차이 크기를 곱한 크기에 의해 분리된 세제곱된 셸 두께와 재료 탄성 계수의 곱의 크기로서 형성된다. 회전축에 평행한 국부적 영역을 따라 얇은 벽 외측 셸(24) 상에 위치한 250 psi의 평균 납 압력은 이러한 순환에 사용된다. 변수(UX)는 x 방향으로의 반경방향 변위이고, 또한 x 방향은 적용되는 납 압력 영역에 수직이다.

다이아몬드 형상의 표지를 갖는 곡선(30)은 납 하중 하에서 예상되는 셸 변형을 나타내지만, 내측 지지는 없다. 삼각형 형상의 표지를 갖는 곡선(32)은 50 psi의 평균 압력을 갖는 셸의 중심에서 작용하는 슈(14)의 만곡 표면에 상응하는 영역 상에 국부적인 압력을 적용한 효과를 나타낸다. 사각형 형상의 표지를 갖는 곡선(34)은 15 psi 내지 20 psi의 범위인 셸의 내측 표면을 따르는 경사 압력 프로파일을 적용함으로써 얻어지는 반경방향 변형 상의 양의 효과를 도시한다. 기본적인 유체 역학 원리를 이용함으로써, 대략 30 psi의 압력이 외측 셸과 250 1/s의 평균 전단 비율을 갖는 슈의 만곡 표면 사이에서 전단되는 대략 10 Pa-s의 유체 점성이 주어진 이러한 영역에서 발달될 수 있다는 것이 계산된다.

도 4는 압출 성형 캐스트 웨브 형성에 사용되는 일반적인 2개의 롤러 납의 단면도를 도시한다. 컴플라이언트 압력 롤러(10)는 용융된 수지(52)와 제 2 롤러(40)의 경계면 내로 반경방향으로 로딩된다. 레이저 3각 측량 게이지 또는 와전류(eddy current) 장치와 같은 비접촉 변형 감지기(50)를 사용함으로써, 결과적인 셸 표면 변형이 측정될 수 있다. 이러한 측정 데이터는 마이크로 프로세서(56)에 변형 신호(54)를 보냄으로써 롤러의 축을 따르는 내측 로딩 조건을 제어하는데 사용될 수 있으며, 상기 마이크로 프로세서는 하나 이상의 자기장 발생기(13)의 강도를 변화시킨다.

상술된 자기 유변 유체 이외에도, 이러한 장치는 자기 유변 특성이 없는 다른 유체를 수용할 수 있지만, 이러한 유체들은 비 뉴턴 특징(유체의 점성이 가압된 전단 비율에 의존하는 것)을 나타낸다. 국부적인 압력 변화는 외측 셸과 슈의 만곡 표면 상의 갭의 조정을 통해 생성될 수 있다. 이러한 갭의 평균 전단 비율은 갭 높이에 의해 분리된 셸의 표면 속도에 비례한다. 비 뉴턴 유체는 점성과 전단 비율 사이의 대수(logarithmic) 관계를 나타낸다. 바람직한 전단 민감도 특성을 갖는 유체와 결합된 갭의 외측 조작용은 각각의 챔버 내의 국부적인 압력 차를 생성하는 추가적인 수단을 제공한다.

부호의 설명

10 : 컴플라이언트 압력 롤러 11 : 수렴 섹션

12 : 내측 코어 13 : 자기장 발생기

14 : 슈 15 : 선회 지점

16 : 비 금속 디바이더 17 : 스프링 로딩 조립체

18 : 환형 챔버 19 : 축방향 구멍

20 : 베어링 22 : 시일

24 : 얇은 벽 외측 셸 25 : 만곡 표면, 셸

26 : 포켓 27 : 만곡 표면, 슈

28 : 자기 유변 유체 30 : 곡선

32 : 곡선 34 : 곡선

40 : 제 2 롤러 42 : 닢

50 : 변형 감지기 52 : 용융된 수지

54 : 신호 56 : 마이크로 프로세서

도면의 간단한 설명

도 1은 외측 셸을 통해 내측 구성 요소를 노출시킨 부분 단면을 구비한, 본 발명에 따른 컴플라이언트 압력 롤러의 축방향 등각도,

도 2a는 하나의 내측 유동 챔버 중심에서 취한 도 1에 도시된 컴플라이언트 압력 롤러의 축방향 단면도,

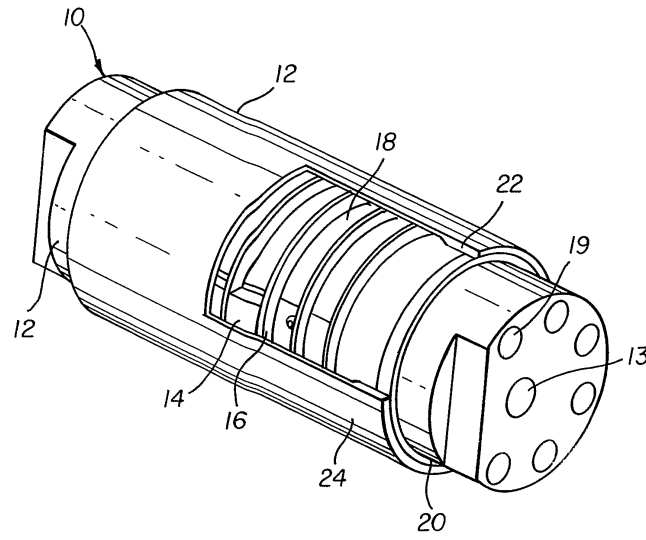
도 2b는 도 2a에 도시된 슈의 경계면과 외측 셸의 확대도,

도 3은 다양한 내측 압력 조건에서 닢 지점에 수직한 외측 셸의 반경방향 변형(UX)의 그래프,

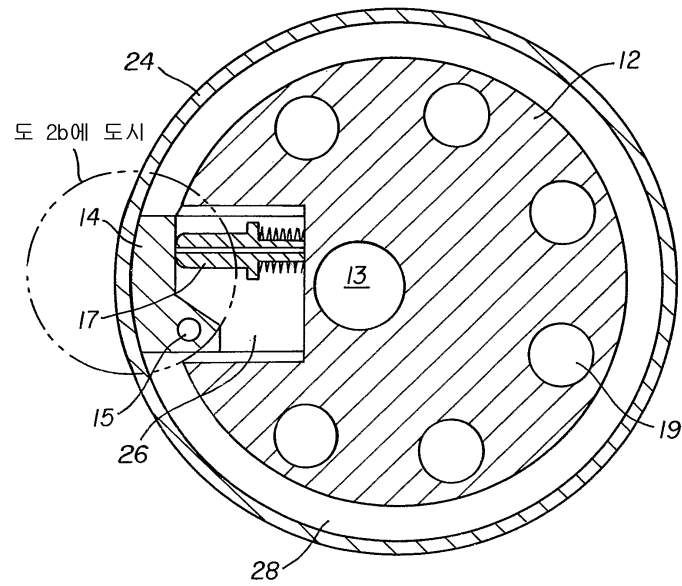
도 4는 2개의 롤러 사이에 형성된 닢의 단면도.

도면

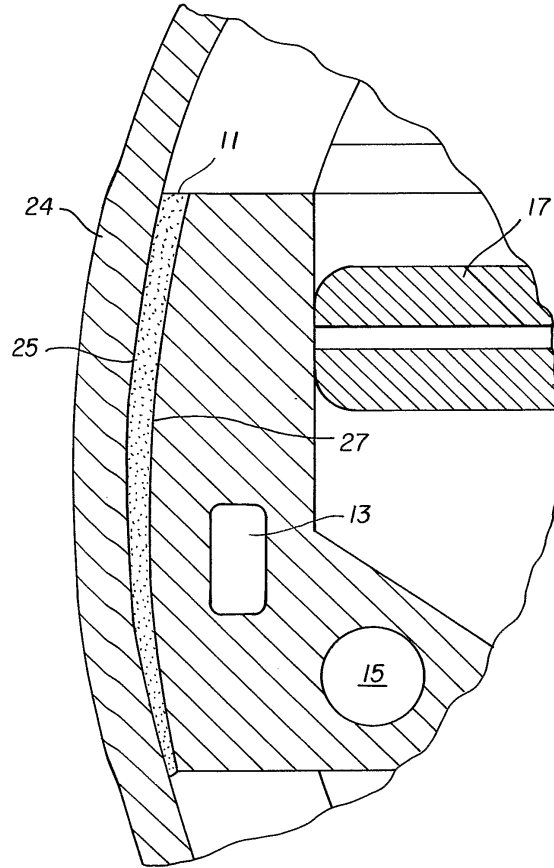
도면1



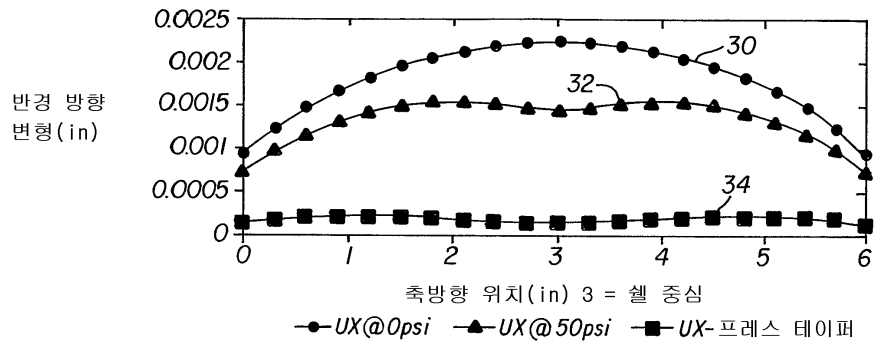
도면2a



도면2b



도면3



도면4

