



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0100947
(43) 공개일자 2010년09월15일

(51) Int. Cl.

A61F 9/007 (2006.01) *A61M 1/00* (2006.01)
A61B 17/50 (2006.01) *A61M 39/10* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7014975

(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년11월24일
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2010년07월06일

(86) 국제출원번호 PCT/US2008/084458

(87) 국제공개번호 WO 2009/076041
국제공개일자 2009년06월18일

(30) 우선권주장

11/952,183 2007년12월07일 미국(US)

(71) 출원인

보오슈 앤드 룸 인코포레이티드

미합중국 뉴욕주 로체스터 원 보오슈 앤드 룸 플
레이스

(72) 발명자

존스 로스 피터

영국 씨비1 8큐에이치 캠브리지셔 캠브리지 울프
스탄 웨이 84

(74) 대리인

양영준, 안국찬

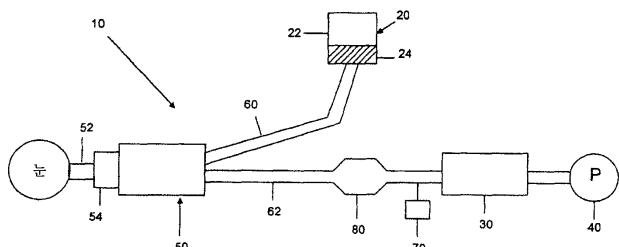
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 노이즈 유발 물질을 위한 트랩을 포함하는 수술 시스템

(57) 요 약

본 발명은 관주 유체의 공급원(20)과, 수집 카세트(30)와, 관주 유체를 주입하고 생물학적 물질을 흡인하기 위해 수술 영역에 인가되는 핸드피스(50)와, 관주 유체의 공급원(20) 및 수집 카세트(30) 각각에 핸드피스(50)를 연결하는 제1 및 제2 도관(60 및 62)과, 모니터링 장치(70)와, 모니터링 장치(70)로의 신호 두절을 야기하는 물질(80)을 트랩핑하기 위한 수단을 포함하는 수술 시스템(10)을 제공한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

관주 유체의 공급원과,

수집 카세트와,

관주 유체를 주입하고 생물학적 물질을 흡인하기 위해 수술 영역에 인가되는 핸드피스와,

관주 유체의 공급원 및 수집 카세트 각각에 핸드피스를 연결하는 제1 및 제2 도관파,

모니터링 장치와,

도관을 통하여 카세트에 연결된 출구와 핸드피스에 연결된 입구를 갖는 하우징과, 모니터링 장치로의 신호 두절을 야기하는 물질을 포획하기 위해 하우징 내에 위치된 복수 개의 트랩핑 부재를 포함하는 트랩을 포함하고,

신호 두절 물질을 트랩핑 부재들 사이의 간극을 통해 가압하는데 요구되는 압력은 신호 두절 물질을 반송하는 캐리어 유체를 상기 간극을 통해 가압하는데 요구되는 압력보다 훨씬 큰

수술 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

트랩핑 부재는 흡인 유동 방향을 따르는 두 개 이상의 열로 배열되고, 각각의 열은 두 개 이상의 트랩핑 부재를 갖는

수술 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

트랩핑 부재는 두 개의 트랩핑 부재 사이의 간극에서 나오는 물질이 다음 열에 있는 트랩핑 부재와 대면하도록 교호식 패턴으로 정렬되는

수술 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

수술 시스템은 안과 수술을 위한 것이고, 핸드피스는 환자의 눈에 적용되는 수정체 유화 핸드피스인

수술 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

트랩핑되는 물질이 점탄성 물질인

수술 시스템.

청구항 6

캐리어 유체 내에 함유된 신호 두절 물질을 포획하기 위한 트랩이며,

수술 핸드피스에 연결하기 위한 입구와 수집 카세트에 연결하기 위한 출구를 갖는 하우징과,

모니터링 장치로의 신호 두절을 야기하는 신호 두절 물질을 포획하기 위해 하우징 내에 위치된 복수 개의 트랩핑 부재를 포함하고,

트랩핑 부재들 사이의 간극을 통해 신호 두절 물질을 가압하는데 요구되는 압력은 상기 간극을 통해 캐리어 유체를 가압하기 위해 요구되는 압력보다 큰 트랩.

청구항 7

제6항에 있어서,

트랩핑 부재는 흡인 유동 방향을 따르는 두 개 이상의 열로 배열되고, 각각의 열은 두 개 이상의 트랩핑 부재를 갖는

트랩.

청구항 8

제7항에 있어서,

트랩핑 부재는 두 개의 트랩핑 부재 사이의 간극에서 나오는 물질이 다음 열에 있는 트랩핑 부재와 대면하도록 교호식 패턴으로 정렬되는

트랩.

청구항 9

제6항에 있어서,

트랩핑되는 물질은 점탄성 물질인

트랩.

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 일반적으로 다양한 수술 절차에 유용한 시스템에 관한 것이다. 더 상세하게는, 본 발명은 안과 수술 절차에서의 플로우 모니터링 장치에 노이즈를 야기하는 물질을 트랩핑하는 수단을 갖는 수술 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

백내장(cataract)은 눈의 수정체(crystalline lens) 또는 그 외피에 발생하는 불투명한 것(opacity)이다. 수정체에 영향을 주는 백내장을 제거하기 위한 의료 절차 중의 하나는 백내장을 파쇄하거나 유화시키기 위해 초음파 사운드를 사용하는 수정체 유화법(phaco; phacoemulsification)이다. 수정체 유화 기기는 전형적으로 관주(irrigation)와 흡인(aspiration) 기능을 모두 갖는 핸드피스(handpiece)를 포함한다. 수정체 유화 핸드피스는 유화된 유체 내에서 흡인을 하며, 동시에, 환자 눈의 전방 챔버(anterior chamber)에 적절한 압력을 유지하기 위해, 흡인된 유체를 평형 염액(BSS, balanced salt solution)으로 치환시킨다. 이러한 핸드피스는 흡인을 추진시키기 위해 진공 또는 부압(negative pressure)을 형성하는 펌프에 연결되어서, 눈으로부터의 찌꺼기(debris)가 튜브를 통해 카세트, 자루 및 병과 같은 수집용 수단으로 흐르도록 한다.

[0003]

안과 수술에서의 일반적이며 위험한 사건은 "폐색 후 서지(post-occlusion surge)"이다. 특히, 백내장 수술과 같은 안과 수술 중에, 유화법과 같이 수정체가 파괴되고 유화될 때 관주 유체는 수술 부위 내로 일정하게 유입되며, 유체 및 유화된 조직은 수술 부위로부터 phaco 핸드피스를 통해 흡인된다. 가끔, 조직의 조각이 phaco 핸드피스 내의 흡인 루멘보다 더 커서, 흡인 도관을 막히게 할 수 있다. 흡인 도관이 막혀진 동안에는, 흡인 시스템의 전체에 걸쳐서 부압이 커진다. 따라서, 막힌 것이 제거된 후에, 시스템은 통상적으로 서지로 지칭되는 것을 경험하게 된다. 폐색 후 서지는 각막의 내피 세포에 회복 불가능한 손상을 야기하거나 눈의 후방부(posterior)로부터 눈의 전방 챔버 내로 유리체가 새도록 하고 수정체낭(capsular bag)를 파열시키는 등, 환자의 눈을 심각하게 손상시킬 수 있다. 일반적으로 말하면, 내피 세포는 자연적으로 재생되지 않으므로, 안과 수

술에서 폐색 후 서지를 방지하는 것이 매우 중요하다.

[0004] 폐색 후 서지를 방지하려는 시도 중 하나는 사전에 결정된 부위에서 하나 이상의 파라미터를 모니터링하고 수집된 정보에 따라 수술 시스템의 작동을 제어하는 자동화된 수술 시스템을 제공하는 것이다. 예를 들어, 미국 특허 제5,733,256호는 수술 핸드피스로 0.2032미터(8인치) 미만으로 아주 근접하게 위치된 유체 유동 파라미터를 모니터링하는 수술 감지 모듈을 포함하는 수정체 유화법을 위한 수술 시스템을 언급한다. 본 발명은 유체 유동 및 압력 파라미터의 측정 및 제어의 정밀도 및 속도를 개선하는 것을 목적으로 한다.

[0005] 또한, 수술 시스템 내의 파라미터 모니터링은, 예를 들어, 관주 유속의 제어와 같은, 다른 목적에서도 중요하다. 미국 특허 제5,810,765호는 유속 신호와 흡인 신호를 제공하여 주는 관주 유속 제어 수단을 포함하는 관주/흡인 장치를 기술한다. 이러한 장치는 백내장 수술을 하는 동안에 환자 눈의 모양체 내의 압력 변화를 억제하기 위해서 설계된다.

[0006] 그러나, 위에서 언급된 발명은 흡인된 수술 유체가 다양한 노이즈 유발 물질을 포함하고 있기 때문에, 흡인 수술 시스템으로부터 물리적 또는 화학적 파라미터를 실제로 정확하게 모니터링하는 것이 사실상 어렵다는 점을 해결할 수 없었다. 예를 들어, 흡인 도관 내에 존재하는 노이즈 유발자는 기포 및 점탄성(viscoelastic) 물질을 포함한다. 기포는 바람직하지 않은 생물학적 물질을 파쇄하는 동안에 핸드피스의 첨단에서 생성되며, 결국, 모니터링 장치의 전극과 접촉하여 전기 회로를 오픈시켜서 신호를 왜곡시킨다. 환자의 눈 또는 수술 물질에서 기원되는 점탄성 물질은 표면 전하를 수반하는 다당류(polysaccharide)를 포함하며, 전극과 점탄성 물질의 접촉은 전자 신호를 생성하는 노이즈를 야기시킨다. 노이즈 신호는 제어기 또는 주 콘솔이 이러한 신호를 적절하게 해석할 수 없기 때문에, 수술 시스템, 특히, 자동화된 수술 시스템에 바람직하지 않다. 그 결과, 제어기가 폐색 후 서지의 방지에 실패하거나 의도하지 않은 작동을 하게하는 잘못된 지시를 보낼 수 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0007] 따라서, 본 발명의 목적 중의 하나는 모니터링 장치에 노이즈를 야기하는 물질을 제거하여서 다양한 파라미터를 정확히 모니터링하는 것이 가능한 수술 시스템을 제공하는 것이다.

[0008] 일 실시예에서, 수술 시스템은 관주 유체의 공급원과, 수집 카세트와, 관주 유체를 주입하고 생물학적 물질을 흡인하기 위해 수술 영역에 인가되는 핸드피스와, 관주 유체의 공급원 및 수집 카세트 각각에 핸드피스를 연결하는 도관과, 모니터링 장치와, 모니터링 장치로의 신호 두절을 야기하는 물질을 포획하기 위한 수단을 포함한다.

[0009] 다른 실시예에서는, 관주 유체의 공급원과, 수집 카세트와, 관주 유체를 주입하고 생물학적 물질을 흡인하기 위해 수술 영역에 인가되는 핸드피스와, 관주 유체의 공급원 및 수집 카세트 각각에 핸드피스를 연결하는 도관과, 모니터링 장치와, 모니터링 장치로의 신호 두절을 야기하는 물질을 포획하기 위한 수단을 포함하는 안과 수술을 위한 수술 시스템이 제공된다.

[0010] 또 다른 실시예에서는, 관주 유체의 공급원과, 수집 카세트와, 관주 유체를 주입하고 생물학적 물질을 흡인하기 위해 수술 영역에 인가되는 핸드피스와, 관주 유체의 공급원 및 수집 카세트 각각에 핸드피스를 연결하는 도관과, 모니터링 장치와, 모니터링 장치로의 신호 두절을 야기하는 물질을 트랩핑하기 위한 수단을 포함하는 백내장 수술을 위한 안과 수술 시스템이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명에 따른 수술 시스템의 일 실시예의 개략도이다.

도 2는 본 발명에 따른 트랩의 개략도이다.

도 3은 본 발명에 따른 트랩의 실시예의 단면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하의 상세한 설명은 사실상 단지 예시적인 것이며, 본 발명의 기재 내용, 출원 또는 용도를 제한하기 위한 것이 아니다.

[0013] 도 1을 참조하면, 수술 시스템(10)이 관주 유체 공급원(20)과, 수집 카세트(30)와, 진공 펌프(40)와, 수술 핸드

피스(50)와, 수술 핸드피스를 관주 유체 공급원 및 진공 펌프/수집 카세트 각각에 연결하는 도관(60 및 62)과, 모니터링 장치(70)와, 모니터링 장치(70)로의 신호 두절을 일으키는 물질을 필터링하기 위한 트랩(80)을 포함한다. 수술 시스템(10)은 환자의 눈으로부터 바람직하지 않은 생물학적 물질을 파쇄하고 제거하는 것이 필수적인 안과 수술에서 특히 유용하다. 구체적으로, 수술 시스템(10)은 눈에 회복 불가능한 손상을 야기하지 않고 백내장을 제거하기 위해 사용될 수 있다.

[0014] 관주 유체 공급원(20)은 전형적으로 유체 용기(22)와 수술 유체(24)를 포함한다. 수술 유체는 임의의 공지된 수술 유체일 수 있으며, 당업자라면 시술된 수술의 성질에 따라 적절한 수술 유체를 선택할 수 있다. 안과 수술 시스템에서, 수술 유체(24)는, 예를 들어, BSS와 같은 안과 수술 유체이다. 안과 수술 유체가 phaco 핸드피스(50)의 관주 슬리브(54)를 통해 환자의 눈으로 이송될 수 있도록, 도관(60)의 각 단부는 용기(20) 및 phaco 핸드피스(50)에 각각 연결된다.

[0015] 수집 카세트(30)는 전형적으로 핸드피스(50) 및 진공 펌프(40)와 각각 연결되기 위한 입구 및 출구와, 수집 챔버를 갖는다. 수집 챔버는 흡인 도관(62) 및 핸드피스(50)의 니들 수단(52)을 통해 수술 부위에서 흡인된 생물학적 찌꺼기를 수납한다. 수집 카세트(30)는 재사용 여부와 무관하게, 본 기술 분야에서 알려져 있는 수술 시스템을 위한 임의의 수집 수단에서 선택될 수 있다. 따라서, 카세트(30)는 임의의 공지된 재사용가능한 또는 일회용 수집 수단일 수 있다. 안전과 위생적인 이유에서, 수술 유체가 새거나 넘치는 것을 방지하도록 설계된 유체 레벨 검출 장치를 구비한 수집 카세트를 선택하는 것이 바람직할 수 있다. 수집 카세트(30)는 본 기술 분야에서 공지된 임의의 수단에 의해 펌프(40) 및 핸드피스(50)와 연합하여 작동하도록 설치된다.

[0016] 진공 또는 부압을 갖는 수집 카세트, 도관, 핸드피스를 포함하는 흡인 시스템을 제공하기 위해서, 진공 펌프(40)는 흡인 도관(62)을 통해 핸드피스(40) 및 수집 카세트(30)에 연결된다. 진공 펌프(40)는 본 수술 시스템을 포함하는 수술 시스템에 적합하기만 하면, 본 기술 분야에서 공지된 임의의 펌프일 수 있다. 바람직하게는, 진공 펌프(40)는 안과 수술 시스템에 적합한 펌프이다. 이하로 제한되는 것은 아니지만, 본 발명에 적용가능한 펌프의 예는 벤츄리 펌프(venturi pump), 로타리 베인 펌프(rotary vane pump), 다이어프램 펌프(diaphragm pump), 수봉식 펌프(liquid ring pump), 피스톤 펌프, 스크롤 펌프, 나사 펌프(screw pump), 방켈 펌프(Wankel pump), 외부 베인 펌프(external vane pump), 부스터 펌프, 다단 루츠 펌프(multistage roots pump), 연동 펌프(peristaltic pump) 및 퇴플러 펌프(Toepler pump)이다.

[0017] 수술 핸드피스(50)는 수술 첨단과, 니들(52) 및 니들 주위의 관주(54)를 위한 환형 슬리브를 포함하는 종래의 수정체 유화 핸드피스일 수 있다. 수술 핸드피스(50)는 바람직하지 않은 생물학적 물질을 제거하기 위해 수술 부위 상에 또는 수술 부위 내에 위치될 수 있다. 안과 수술 시스템에서는, 예를 들어, 눈의 절개부를 통해 phaco 핸드피스(50)가 삽입되며, 백내장과 같은 바람직하지 않은 생물학적 물질을 파쇄하기 위해, 에너지 공급 원에 커플링된 수술 첨단이 초음파 사운드 및 레이저와 같은 에너지를 수술 부위에 인가한다. 환형 슬리브(54)를 통해 수술 부위 내로 수술 유체(24)가 주입되며, 동시에, 니들(52)은 바람직하지 않은 물질을 포함하는 유체를 눈에서 흡인한다.

[0018] 수술 시스템(10)은 전형적으로 관주 및 흡인 시스템을 위해 두 개의 개별 도관(60 및 62)을 필요로 한다. 관주 도관(60)은 BSS와 같은 수술 유체(24)를 수술 부위에 제공하기 위해, 수술 핸드피스(50)를 관주 유체 공급원(20)에 연결한다. 관주 시스템은 관주 유속을 제어하기 위해 핸드피스(50)와 관주 유체 공급원(20) 사이에 배치가능한 하나 이상의 밸브를 포함할 수 있어서, 수술 부위의 적절한 압력을 유지를 돋는다.

[0019] 흡인 도관(62)은, 예를 들어, 수술 핸드피스(50)를 수집 카세트(30)에 연결시킨 후 진공 펌프(40)에 연결시키지만, 흡인 구성요소의 연결 및 배치를 변경하는 것이 가능함이 당업자에게 명백하다. 진공 펌프(40)는 수술 부위로부터 바람직하지 않은 생물학적 물질이 임시 저장 및 이후의 폐기를 위해 수집 카세트(30)로 흡인되도록, 흡인 도관(62)을 통해 수집 카세트(30)에 작동가능하게 연결된다.

[0020] 모니터링 장치(70)는 시스템을 적절하게 제어하기 위해 필요한 정보 또는 신호를 발생시키기 위해, 수술 시스템 내의 압력, 액체 유속 및 가스 유속과 같은, 물리적 또는 화학적 파라미터를 측정한다. 모니터링 장치(70)는 본 기술 분야에 공지된 임의의 모니터링 장치일 수 있으나, 안과 수술 시스템에서 사용되어온 것들을 채용하는 것이 본 발명에 바람직할 수 있다. 더 바람직하게는, 모니터링 장치(70)는 측정을 위해 모니터링 사이트에 자기장을 인가하는 수단을 포함하는, 전자 유량계(magflow meter)로 알려지기도 한, 전자기 유량계(electromagnetic flow meter)이다. 모니터링 장치(70)는 모니터링 장치의 감지 부재가 흡인 액체에 노출되도록, 흡인 도관(62)의 사전에 결정된 포인트에 부착될 수 있다. 일 실시예에서, 모니터링 장치(70)는 모니터링 장치로부터 정보를 수집하여 수술 시스템의 사전에 결정된 위치로 전자적/기계적 신호를 전달하는 제어 장치

(72)에 선택적으로 링크될 수 있다. 수술 시스템은 전자적 수단으로 전산화될 수 있으며, 전산화된 제어 장치는 수집된 파라미터를 분석하여서 계산에 따라 프로그램된 신호를 생성한다.

[0021] 모니터링 장치(70)로의 신호 두절을 일으키는 물질을 필터링하기 위한 트랩(80)은 바람직하지 않은 물질을 모니터링 장치(70)와 접촉하기 전에 제거하도록 수술 핸드피스(50)와 모니터링 장치(70)의 사이에 위치된다. 트랩(80)은 필요에 따라서 수술 부위에서 나온 임의의 특정 물질을 포획하도록 맞춰질 수 있다. 그러나, 설계와 무관하게, 본 발명의 목적을 달성하기 위해서는 노이즈 유발 물질에 대한 선택성(selectivity)이 유지되어야 한다. 노이즈 유발 물질은 시술될 수술의 성질 및 사용되는 모니터링 장치(70)의 타입에 따라서 달라질 수 있다. 일 실시예에서, 모니터링 장치(70)는 안과 수술 시스템용 전자 유량계이며, 노이즈 유발 물질은 점탄성 물질이다. 점탄성 물질은 예를 들어, 인공 수정체(intraocular lens), 기기와 같은 수술 물질이나 예를 들어, 유리체(vitreous)와 같은 환자의 눈 중 하나로부터 기원될 수 있다. 따라서, 실시예에서, 노이즈 유발 물질을 트랩핑하는 수단은 점탄성 물질과 같은 것을 포획하도록 설계된다.

[0022] 도 2는 신호 두절을 야기하는 물질을 필터링하기 위한 트랩(80)의 실시예이며, 트랩은 핸드피스(50)에 연결된 입구(82)와, 흡인 도관(62)을 통해 카세트(30)에 연결된 출구(84)와, 복수 개의 트랩핑 부재(88)를 갖는다. 트랩(80)은 노이즈 유발 물질을 포획하기 위해 트랩핑 부재(88)가 배열된, 트랩핑을 하기 위한 내부 공간을 갖는 하우징(86)으로 캡슐화된다. 핸드피스(50)로부터의 수술 유체는 입구(82) 내로 주입되며, 트랩핑 부재(88)에 의한 여과 후에 출구(84)를 통해 배출된다. 하우징(88)의 내부 공간은 충분한 트랩핑/유동 공간을 제공하기 위해 입구와 출구보다 더 큰 폭의 챔버를 형성한다. 트랩핑 부재(88)는 트랩핑 용량의 전손(total loss)을 야기하지만 않는다면, 다수의 다른 패턴으로 배열될 수 있다. 바람직한 실시예에서, 트랩핑 부재(88)는 물질의 총상 포획이 가능하도록 흡인 유동 방향을 따라 둘 이상의 열(row)로 위치되며, 각각의 열은 유동 통로를 위해 부재들의 사이에 복수 개의 간극이 형성하는 둘 이상의 트랩핑 부재를 갖는다. 트랩(88)의 수는 어느 정도까지는 트랩핑 용량과 비례할 수 있으므로, 예상 트랩핑 체적에 기초하여 결정될 수 있다. 한 번 이상의 전체 수술을 하는 동안에 교체 없이 지속될 수 있는 트랩의 유닛을 하나 준비하는 것이 바람직하다. 트랩핑 부재의 사이즈 및 간극은 포획되는 물질 및 유속에 기초하여 당업자에 의해 결정될 수 있다. 실시예에서, 트랩(80)은 조작자 또는 보조자가 트랩의 교체 타이밍을 결정할 수 있도록 남아있는 트랩핑 용량을 보여주는 지시계를 선택적으로 포함한다.

[0023] 본 발명은 노이즈 유발체, 즉, 트랩핑 부재(88)의 물질에 대한 표면 친화도, 점도 또는 응집도에 의해 캐리어 유체와 구별되는 신호 두절 물질을 포획하거나 트랩핑하는데 특히 유용하다. 트랩(80)은 트랩핑 부재들(88) 사이의 간극을 통해 신호 두절 물질을 가압하기 위해서, 간극을 통해 캐리어 유체를 가압하는데 요구되는 압력보다 훨씬 큰 압력을 요구한다. 캐리어 유체는 전형적으로 점탄성 물질 또는 기타 물질 그리고 모니터링 장치(70)와 간섭을 일으킬 수 있는 조직을 포함하는 신호 두절 물질 및 평형 염액이다.

[0024] 트랩은 유동 압력으로 하여금 간극을 통한 신호 두절 물질의 가압을 가능하게 하여 유체가 트랩(80)의 상류에 과도하게 축적되지 않는 것이 중요하다. 예를 들어, 트랩(80)의 열이 신호 두절 물질로 완전히 충전되었을 때, 트랩은 유동 압력이 다음 열로의 경로를 깨끗하게 할 수 있게 해야한다. 도 2에 도시된 물질은 부재(88) 상에 트랩핑되었으며, 대체로 부재들(88) 사이에도 트랩핑될 것임을 알아야 한다.

[0025] 입자가 트랩핑되는 종래 기술의 입자 트랩(particle trap)은 물리적으로 너무나 커서 간극을 통해 끼워질 수 없다는 점에서, 본 발명과 구별될 수 있다. 입자 트랩에서, 입자는 트랩핑되면, 더 이상 하류로 이동할 수 없다. 본 발명의 트랩은 앞쪽 열이 꽉찬 경우, 트랩핑된 물질이 다음 열의 하류로 이동할 수 있게 한다. 이것은 트랩의 상대적으로 작은 단면적에서도 본 발명의 트랩이 큰 트랩핑 용량을 제공할 수 있게 해준다. 종래 기술의 입자 트랩이 큰 단면적(예를 들어, 여과지) 또는 큰 체적[예를 들어, 다공성 폼 필터 또는 다층 필터(packed bed filter)]을 요구하는 것과는 달리, 본 발명은 부재(88)에 평행한 방향으로 심층일 필요가 없다. 본 발명 트랩의 용량은 그 단면적을 증가시키지 않고, 트랩을 더 길게 제작하여서[부재(88)의 열을 추가하여서] 증가될 수 있다.

[0026] 종래 기술의 입자 트랩과 비교할 때, 본 발명의 다른 장점은 본 발명이 입자 트랩과 같이 막혀서 유체의 흐름을 막지 않을 것이라는 점이다. 트랩(80)이 가득 차면, 신호 두절 물질을 포함하는 유체가 트랩(80)을 통해서 계속 흐를 것이다.

[0027] 일 실시예에서, 점탄성 물질과 같은 신호 두절 물질(90)의 응집도와 점도는 트랩핑 부재(88)에서의 자동 트랩핑을 야기할 수 있다. 니들(52)의 협소한 개구와 압력차로 인하여, 점탄성 물질이 니들을 통한 통로에 의해서 스트링과 같은 구조로 될 수 있다. 점탄성 물질(90)의 스트링이 두 개의 트랩핑 부재(88) 사이의 간극으로 유입

될 때, 점탄성 물질(90)의 스트링은 달라붙고 여과된 수술 유체는 차단되지 않은 임의의 경로를 통해 자유롭게 유동하게 한다. 그 후, 여과된 유체의 흡인 유동은 평행 간극을 통해 계속된다. 노이즈 유발 물질로 모두 쟁을 때, 흡인 유동은 하나 또는 두 개의 약한 간극의 밖으로 물질들을 가압한다. 그 후, 이와 같이 가압된 물질은 트랩핑 부재의 다음 열에서 트랩핑한다. 이러한 방식이 계속되어, 간극의 열은 노이즈 유발 물질에 의해 순차적으로 더 크게 충전되고, 각 열은 수술 유체가 통과하기에 자유로운 하나 이상의 간극을 갖는 각각의 열을 구비한다.

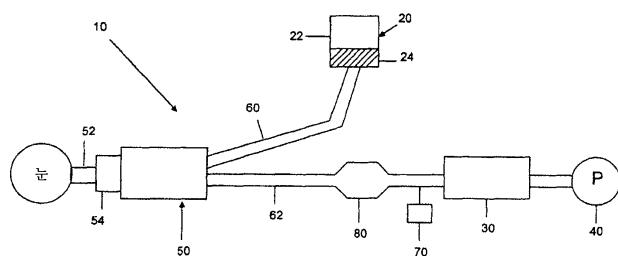
[0028] 도 3은 신호 두절을 야기하는 물질을 트랩핑하기 위한 수단의 바람직한 실시예이다. 챔버는 흡인 유동 방향을 따라 다수의 열로 정렬된 복수 개의 트랩핑 수단(88)을 수용한다. 트랩핑 부재(88)는 교호식 패턴 또는 지그재그 패턴으로 정렬되어서, 두 개의 트랩핑 부재 사이의 간극에서 나온 물질이 다음 열에서 트랩핑 부재를 대면한다. 이러한 패턴은 물질이 트랩핑 부재와 접촉하는 기회를 증진시켜서 트랩핑 효율을 향상시킬 수 있다.

[0029] 이러한 실시예는 당업자가 다양한 실시예와 다양한 변형에 의해서 본 발명을 최대한 활용하도록, 본 발명의 원리와 그 실제 응용을 최선으로 설명하기 위해 기술되었다.

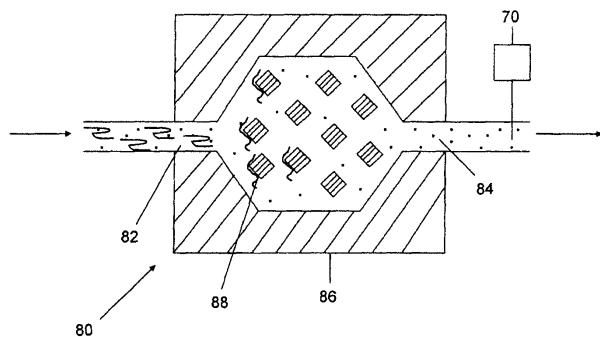
[0030] 본 발명의 범주에서 벗어나지 않은 채 설명되고 도시된 본 명세서의 구조 및 방법의 다양한 변형이 이루어질 수 있으나, 첨부 도면에 도시되거나 전술한 상세한 설명에 포함된 모든 내용은 한정하는 것이라기보다는 예시적인 것으로 해석되어야 한다. 따라서, 본 발명의 범주 및 폭은 위에서 설명된 예시적인 실시예의 어떤 것으로도 제한되지 않아야 하지만, 이하의 청구항 및 그 등가 요소에 따라서는 한정될 수 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

