



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0012250
(43) 공개일자 2015년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 27/62 (2006.01) H01J 49/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7031419
(22) 출원일자(국제) 2013년04월19일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년11월07일
(86) 국제출원번호 PCT/FI2013/050440
(87) 국제공개번호 WO 2013/160543
국제공개일자 2013년10월31일
(30) 우선권주장
20125440 2012년04월23일 핀란드(FI)

(71) 출원인
엔바이로닉스 오이
핀란드, 에프아이-50130 미켈리 삼몽카투 12
(72) 발명자
안탈라이넨, 오스모
핀란드, 에프아이-50600 미켈리, 무라린티에 1
(74) 대리인
조철현

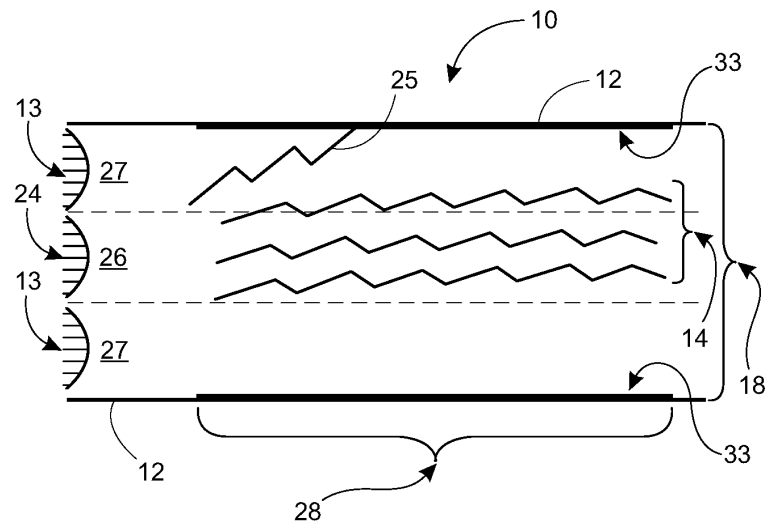
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 화학 분석을 위한 방법 및 구조

(57) 요약

본 발명은, 가스 유동이 이온화되고, 이온화된 가스 유동(24)이 유동 채널(18)에 설치된 필터링 영역(28)으로 안내되고, 이온화된 가스 유동은 가스 유동으로부터 이온(25, 105) 중 적어도 일부를 제거하기 위하여 DMS/FAIMS 방법을 사용하여 필터링되는 화학 분석을 위한 방법에 관한 것이다. 이온화된 가스 유동의 적어도 한쪽 측부에 있는 평행의 대부분 비이온화된 가스 유동(13)은 이온화된 가스 유동과 함께 필터링 영역으로 안내된다. 본 발명은 또한 대응하는 구조에 관한 것이다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

- 가스유동이 이온화되고,
- 이온화된 가스 유동(24)은 유동 채널(18)에 설치된 필터링 영역(28)으로 안내되며,
- 상기 이온화된 가스 유동(24)은 상기 가스 유동(24)으로부터 이온(25, 105) 중 적어도 일부를 제거하기 위하여 DMS/FAIMS 방법을 사용하여 필터링되는, 화학 분석을 위한 방법에 있어서,

상기 이온화된 가스 유동(24)의 적어도 한쪽 측부 상에 있는 평행의 대부분 비이온화된 가스 유동(13)이 상기 이온화된 가스 유동(24)과 함께 상기 필터링 영역(28)으로 안내되는 것을 특징으로 하는 화학 분석을 위한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 이온화된 가스 유동(24)은 상기 대부분 비이온화된 가스 유동(13) 사이에서 상기 필터링 영역(28)으로 안내되는 것을 특징으로 하는 화학 분석을 위한 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 대부분 비이온화된 가스 유동(13)은 상기 유동 채널(18)에서 형성되는 것을 특징으로 하는 화학 분석을 위한 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

- 이온화된 가스 유동(24')은 상기 유동 채널(18)로 보내지고,
- 상기 대부분 비이온화된 가스 유동(13)은 상기 이온화된 가스 유동(24')의 부분을 중화하는 것에 의해 상기 유동 채널(18)에서 형성되는 것을 특징으로 하는 화학 분석을 위한 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 대부분 비이온화된 가스 유동(13)은 중화 가스 유동을 상기 유동 채널(18)로 가져오는 것에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 화학 분석을 위한 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 대부분 비이온화된 가스 유동(13) 및 상기 이온화된 가스 유동(24)은 상기 필터링 영역(28)으로 안내되기 전에 서로 결합되는 것을 특징으로 하는 화학 분석을 위한 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 이온화된 가스 유동(24)은 상기 유동들이 상기 필터링 영역(28)으로 안내될 때 상기 대부분 비이온화된 가스 유동(13)에 의해 평면화되는 것을 특징으로 하는 화학 분석을 위한 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 가스 유동(13, 24) 중 적어도 일부는 작동 자세에 있을 때 상기 측부들로부터 상기 필터 구조(10)로 보내지는 것을 특징으로 하는 화학 분석을 위한 방법.

청구항 9

유동 채널(18)에 설치된 평면 필터링 영역(28)에서 DMS/FAIMS 방법을 사용하여 필터링되도록 배열되는, 이온화된 가스 유동(24)을 위한 유동 채널 배열(18)을 포함하는 화학 분석을 위한 구조에 있어서,

상기 구조(10)는 상기 이온화된 가스 유동(24)의 적어도 한쪽 측부 상에서 대부분 비이온화된 가스 유동(13)을 생성하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 화학 분석을 위한 구조.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 수단은 상기 유동 채널(18)을 부분들로 분할하는 구조(11)를 포함하고, 상기 유동 채널의 중간에 상기 이온화된 가스 유동(24)이 배열되고, 이에 관계하여 상기 유동 채널의 양측부에 상기 대부분 비이온화된 가스 유동(13)이 배열될 수 있는 것을 특징으로 하는 화학 분석을 위한 구조.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 유동 채널(18)로 보내지는 이온화된 가스 유동(24')의 부분을 중화하도록 배열된 전극 수단(38)은, 상기 대부분 비이온화된 가스 유동(13)을 생성하기 위하여 상기 유동 채널(18)을 부분들로 분할하는 구조(11)에 설치되는 것을 특징으로 하는 화학 분석을 위한 구조.

청구항 12

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 갭(19)이 상기 유동 채널(18)을 부분들로 분할하는 상기 구조(11)와 상기 필터링 영역(28) 사이에 있도록 배열되는 것을 특징으로 하는 화학 분석을 위한 구조.

청구항 13

제9항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 필터링 영역(28)은 상기 대부분 비이온화된 가스 유동(13)에 의해 상기 이온화된 가스 유동(24)을 평면화하기 위한 구조(15)를 포함하는 것을 특징으로 하는 화학 분석을 위한 구조.

청구항 14

제9항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 가스 유동(13, 24, 24') 중 적어도 일부는 작동 자세에 있을 때 측부들로부터 상기 필터 구조(10)로 보내지도록 배열되는 것을 특징으로 하는 화학 분석을 위한 구조.

명세서

기술 분야

본 발명은,

- 가스유동이 이온화되고,

- 이온화된 가스 유동은 유동 채널에 설치된 평면 필터 구조로 안내되며,

- 이온화된 가스 유동은 가스 유동으로부터 이온 중 적어도 일부를 제거하기 위하여 DMS/FAIMS 방법을 사용하여 필터링되는, 화학 분석을 위한 방법에 관한 것이다.

본 발명은 또한 대응하는 구조에 관한 것이다.

배경 기술

도 1은 공지된 FAIMS(Field Asymmetric-waveform Ion-Mobility Spectrometry) 및 DMS(Differential Mobility Spectrometry) 이온 필터링 기술의 원리의 이상화된 도해를 도시한다. 이것은 예를 들어, 가스 형태를 하는 상이한 형태의 이온을 분리하도록 사용된다. 상기 기술은 이온-필터 구조에서 고주파 가변 전기장을 사용하는 것에 기초한다. 예를 들어, 필터 구조는 그 위에서 서로 마주하여 배열되는 유동 채널(18)과 평면 필터 전극(103)을 형성하도록 배열되는 기관(102)으로 이루어진다.

상기 구조는 전기장에서 특정 방식으로 거동하는 이온(104)들만의 통행을 허용하고, 이것들을 전기적으로 중화하는 것에 의해 다른 이온(105)들을 필터링한다. 중화는 전기장에서 이온들에 의해 수신된 종단 속도(terminal velocity)가 전기장의 강도에 의존하기 때문에 이온들을 제거한다. 비대칭 전기장에서, 이온은 비대칭 속도로 필터에서 진동하고, 이러한 것은 전기장에 관계하여 유일한 방향으로 전극을 향해 이온의 순이전(net transfer)을 유발한다. 이온의 전기장 의존성은 매우 작으며, 이러한 차이는 주파수 변경 필드(frequency-changing field)로 DC 성분(CV)을 증가시키는 것에 의해 보상될 수 있으며, 이러한 것은 특정 형태의 필드 의존성(field

dependence)을 무효화한다.

[0008] 2개의 평행한 전극(103) 사이에 이온 운반 가스 유동을 배열하고 이러한 전극 사이에 상기된 형태의 전기장을 설정하는 것에 의해, 이온(105) 중 일부는 얻어진 그 구조를 통해 제거될 수 있고, 원하는 통과 대역은 상기된 보상 전압의 도움으로 선택될 수 있다. 필터를 통과한 이온(104)을 선택하도록 유동 방향에서 필터 뒤에서 전기장을 사용하는 것에 의해, 통과한 이온(104)의 품질 및/또는 수(도 1 및 도 6 내지 도 8에서 도면 부호 16)를 결정하는 것이 가능하다.

[0009] 그 부분에 대하여, 도 2는 상기된 필터링 기술에서 이온의 거동의 경우에 더욱 현실에 대응하는 상황을 도시한다. 가스 유동의 유동 프로파일(101)은 분석될 이온화된 가스 유동이 유동 채널(18)의 전체 단면적을 커버하는 것을 나타낸다. 이온이 유동 채널(18)에 걸쳐서 고르게 분포됨으로써, 필터 전극(103)은 필터를 통과하는 것을 특히 원했던 이온(104b)을 또한 불가피하게 수집할 것이다. 유동 채널(18)의 가장자리에 너무 근접한 이러한 이온(104b)은 중화되고, 그러므로 필터를 통과한 유동을 상실한다. 이러한 것은 필터를 포함하는 시스템으로부터 얻어진 신호를 감소시키며, 또한 신호대 잡음비(signal-noise ratio)를 감소시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 화학 분석으로부터 얻어진 신호를 개선할 방법 및 구조를 만들도록 의도된다. 본 발명에 따른 방법의 특징적 세부 특징은 청구항 제1항에서 기술되고, 구조의 특징적 세부 특징은 청구항 제9항에서 기술된다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명에서, 이온화된 가스 유동의 적어도 한쪽 측부 상에 있는 평행의 대부분 비이온화된 가스 유동은 이온화된 가스 유동과 함께 필터 구조로 안내된다. 해결책의 사용은 필터링을 통과하기를 원하는 이온의 필터링을 방지하거나, 또는 적어도 감소시킨다. 얻어진 측정 신호에 부가하여, 화학 분석에서 측정 신호의 신호대 잡음비가 또한 개선된다.

[0012] 한 실시예에 따라서, 이온화된 가스 유동은 대부분 비이온화된 가스 유동들 사이에서 평면 필터 구조로 안내될 수 있다. 이러한 경우에, 비이온화된 가스 유동이 이온화된 가스 유동의 양측부에서 형성되어서, 상기 유동들은 일종의 샌드위치 구조를 생성한다. 그러므로, DMS/FAIMS 원리를 사용하여 실시된 이온 필터링은 소위 2차적 방식(second-order manner)으로 작동될 수 있다.

[0013] 한 실시예에 따라서, 이온화된 가스 유동은 양 유동이 평면 필터 구조로 안내되기 전에 대부분 비이온화된 가스 유동에 의해 또한 평면화될 수 있다. 이러한 방식으로, 필터링의 성능은 더욱 개선될 수 있다.

[0014] 본 발명의 수단에 의해, 예를 들어, 필터 구조의 유동 채널에서 유동하는 공기 또는 가스 중의 이온 중 일부가 유동 채널의 가장자리에 매우 근접하여, 일반적으로 일어나서는 안 되는, 이온이 DMS/FAIMS 수집 전극 상에서 종료하는 평면 DMS/FAIMS 필터링에 관한 문제를 해결하는 것이 가능하다. 예를 들어, 한쪽 측부가 일종의 샌드위치 구조로서, 수집 전극 상에서 종료하는 필터링될 이온에만 관심이 있고 중화되는 이온 유동의 양측부 상에서 본 발명에 따른 실드 유동(shield flow)을 사용하는 것에 의해, 필터를 통과한 원하는 이온은 유동 채널의 중간에서 유익하게 남는다. 그러므로, 일반적으로 말하면, 본 발명은 신호를 보존하는, 즉 신호대 잡음비를 개선하는 인자로서 실드 유동의 사용이다. 실제 측정 신호는 하나의 방식 또는 다른 방식으로 단지 DMS 필터 외부에서 및 그 뒤에 측정될 수 있다. 본 발명의 다른 특징적 세부 특징 및 본 발명으로 달성된 다른 이점은 상세한 설명 부분에서 보다 상세하게 설명된다.

[0015] 다음에서, 이후에 개시된 실시예들로 한정되지 않는 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세하게 기술된다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 이상적인 상황에서, DMS/FAIMS 필터링의 원리의 개략적인 도해를 도시한 도면,

도 2는 종래 기술에 따른 필터의 작동 및 필터에서의 이온의 거동에서의 결점의 개략적인 도해를 도시한 도면,

도 3은 본 발명에 따른 필터링 구조의 작동 원리 및 필터링 구조에서의 이온의 거동의 개략적인 도해를 도시한 도면,

도 4는 본 발명에 따른 필터 구조의 한 실시예를 개략적으로 도시한 도면,
 도 5는 필터 구조의 제2 실시예를 개략적으로 도시한 도면,
 도 6 및 도 7은 제1 구조로 유동을 가져오는 몇 가지 방식을 도시한 도면,
 도 8은 하나의 필터 구조의 치수의 예를 도시한 도면, 및
 도 9a 및 도 9b는 필터 구조로 유동을 가져오는 제3 방식을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 다음에서, 화학 분석을 위한 본 발명에 따른 방법은 도 3 내지 도 7을 참조하여 기술된다. 용어 화학 분석은 예를 들어 가스 유동 또는 상기 가스 유동에 있는 유사한 구조 유닛으로부터의 물질의 정성적 및/또는 정량적 검출을 인용할 수 있다. 가스에 입자가 현탁되는 에어로졸은 본 발명의 내용 내에서 가스 유동이기도 할 수 있다.
- [0018] 도 3은 본 발명에 따른 해결책 및 필터 구조(10)에서 이온의 거동을 매우 개략적인 레벨에서 개략적으로 도시한다. 본 발명에 따른 소위 2차적 해결책은 유동 채널(18)의 한쪽 가장자리 또는 중간에 있는 평면 필터링 영역(28)으로 평면의 이온화된 가스 유동(24)을 취하는 이상에 기초한다. 즉, 필터링의 대상인 이온화된 가스 유동(24)은 전체 유동 채널(18)에 관계하여 협소하다.
- [0019] 방법의 설명은 예를 들어 분석될 가스 유동의 이온화로부터 시작할 수 있다. 이온화는 예를 들어 유동 채널(18) 외부에서 발생할 수 있으며, 이 경우에, 이온은 가스 유동과 함께 실제 소스로부터 유동 채널(18)로 보내진다. 가스 유동의 이온화는 이러한 공지된 바와 같은 또는 여전히 개발 하에 있는 종래의 일부 방식으로 수행될 수 있다. 일부 비제한적인 예는 방사성 이오나이저, 코로나 하전기, 전기분무 기술(electrospray technique), 또는 일부 다른 공지된 방법이다. 이오나이저(도시되지 않음)로부터 유동 채널 구조(18)의 진입 개구까지의 거리는 손실을 감소시키도록 비교적 짧게 설정된다.
- [0020] 다음에, 이온화된 가스 유동(24)은 필터 구조(10)를 형성하는 유동 채널(18)로 안내된다. 평행의 대부분 비이온화된 가스 유동(13)은 이미 유동 채널(18) 내로 또는 단지 실제 유동 채널(18) 내부로만 안내되었을 때 이온화된 가스 유동(24)의 적어도 한쪽 측부에 형성된다. 아무튼, 평행의 대부분 비이온화된 가스 유동(13)은 이온화된 가스 유동(24)이 필터링 영역(28)에서 필터링하도록 취해지기 전에 형성된다. 그러므로, 본 발명에서, 분석될 가스 유동(24)은 유동 채널(18)의 높이에 관계하여 더욱 협소한 부분 유동으로 형성된다. 이러한 방식에서, 일종의 '실드 유동'(13)은 가스 유동(24)과 유동 채널(18)의 벽(12) 사이에서 유동 방향으로 이온화된 가스 유동(24)의 적어도 한쪽 측부 상에 생성된다. 실드 유동(13)의 사용은 예를 들어 추후 분석을 위해 의도된 이온 유동(24)의 가장자리 이온(25)의 중화를 감소시키는 것을 가능하게 한다.
- [0021] 도 3은 가스 유동(13, 24)의 유동 구역(26, 27)들과 그 유동 프로파일을 도시한다. 지금 중화, 즉 대부분 비이온화된 가스 유동(13)은 이온화된 유동(24)에 관계하여 양측부에 있다. 그러므로, 유동(13, 24)은 샌드위치 구조를 형성한다. 각 유동(13, 24)은 하나의 구조(도시되지 않음)에 의해 다른 것으로부터 분리되고, 이러한 것은 필터링 영역(28) 앞에서 부분들로 유동 채널(18)을 평면으로 분할한다.
- [0022] 다음에, 이온화된 가스 유동(24)은 유동 채널(18)에 배열된 필터링 영역(28)으로 안내되고, 여기에서, 원하는 이온들이 이로부터 필터링된다. 이온화된 가스 유동(24)의 적어도 한쪽 측부에 있는 평행의 대부분 비이온화된 가스 유동(13)은 이온화된 가스 유동(24)과 함께 필터링 영역(28)으로 안내된다. 이 경우에, 이온화된 가스 유동(24)은 그러므로 이온화된 가스 유동(24)의 양측부 상에 있는 대부분 비이온화된 가스 유동(13) 사이에서 필터링 영역(28)으로 안내된다.
- [0023] 다음에, 이온화된 가스 유동(24)은 DMS/FAIMS 방법을 사용하여 필터링되어, 가스 유동(24)으로부터 이온(105) 중 적어도 일부를 제거한다. 그리하여, 본 발명에서 사용된 전기장의 관점에서, DMS/FAIMS 필터링의 실시는 당업자에게 자명할 것이며, 이러한 이유 때문에, 이와 관련해서 추가로 상세하게 기술되지 않을 것이다. 필터링에서, 중간에 배열된 이온화된 가스 유동(24)으로부터 필터링되도록 의도된 이온(25)은 유동 채널(18)의 가장자리들에서 실드 유동(13)에 의해 형성된 통행 구역(27)을 통해 필터링 영역(28)에서 움직이고, 그 필드 의존성이 이온들을 필터 전극(33)을 향하여 움직이도록 하기 때문에 중화된다. 그 부분에 대하여, 필터링을 통과하는 가스 유동(24)의 이온(14)은 필터 전극(33)으로 움직일 시간이 없다. 유동 채널(18)의 중간에 통과 이온(14)을 위한 진동 구역(26)이 있으며, 이것은 필터링 영역(28)에 있는 필터링 영역(28)의 전극(33)에서 종료하지 않는다.

- [0024] 도 4 내지 도 7은 그 종방향으로, 즉 유동 방향으로 유동 채널(18)의 단면으로서, 화학 분석을 위한 필터 구조(10)를 실시하기 위한 일부 개략적인 구조적 해결책을 거의 단순화된 형태로 도시한다. 구조(10)는 이온화된 가스 유동(24)을 위한 유동 채널 배열(18)을 포함한다. 가스 유동(24)은 유동 채널(18)에 설치된 평면 필터링 영역(28)에서 DMS/FAIMS 방법을 사용하여 구조(10)에서 필터링되도록 배열된다. 필터링 영역(28)은 공지된 제어 수단(도시되지 않음)을 사용하는 것과 같이 공지된 방식으로 제어될 수 있는 2개의 DMS/FAIMS 전극(33)을 포함한다. 구조(10)는 이온화된 가스 유동(24)의 적어도 한쪽 측부 상에서 대부분 비이온화된 가스 유동(13)을 생성하기 위한 수단(11)을 포함한다.
- [0025] 도 4에 도시된 실시예에서, 상기 수단(11)은 필터링 영역(28) 앞에서 가스 유동(18)을 부분들로 분할하는 구조(11)를 포함한다. 상기 구조(11)의 수단에 의해, 그 높이가 전체 유동 채널(18)의 높이의 단지 부분인 다수의 협폭 유동 채널이 유동 채널(18)에 형성된다. 상기 구조(11)의 수단에 의해, 분석되도록 의도된 이온화된 가스 유동(24)은 유동 채널(18)의 중간에 배열될 수 있으며, 대부분 비이온화된, 즉 중화 가스 유동(13)은 이에 관하여 그 양측부 상에 배열될 수 있다. 채널 구조(11)의 수단에 의해, 중화, 즉 실드 유동(13)은 중간에 있는 이온화된 가스 유동(24)으로부터 분리 유지된다.
- [0026] 도 4 내지 도 7의 실시예에서, 상기 구조(10)는 유동 채널(18)의 방향으로 유동 채널(18)에 설치된 2개의 종방향 벽(11)들을 포함한다. 벽(11)들 역시 평면이다.
- [0027] 대부분 비이온화된 가스 유동(13) 및 이온화된 가스 유동(24)은 필터링 영역(28)으로 안내되기 전에 서로 결합된다. 이러한 목적을 위하여, 유동 채널(18)을 부분들로 분할하는 구조(11)와 필터링 영역(28) 사이에 디바이더 구조(11)가 없는 작은 갭(19)이 있도록 배열된다. 물론, 비이온성 가스 유동(13) 및 이온화된 가스 유동(24)은 유동 채널(18)로 보내졌을 때 이미 서로 결합될 수 있지만, 이것들은 필터링의 결과를 손상시키는 것과 같은 범위까지 필터링 영역(28) 앞에서 서로 유해하게 혼합될 수도 있다.
- [0028] 도 5 내지 도 7은 필터 구조(10)의 제2 실시예를 도시한다. 이러한 것에서, 대부분 비이온화된 가스 유동(13)은 유동들이 필터링 영역(28)으로 안내될 때 양측부에서 이온화된 가스 유동을 평면화하도록 사용된다. 이러한 것을 실시하는 하나의 방식은 대부분 비이온화된 가스 유동(13)을 사용하여 이온화된 가스 유동(24)을 평면화하기 위하여 필터링 영역(28)에 트로틀 구조(15)를 배열하는 것이다. 상기 구조(15)는 지금 필터링 영역(28)의 전체 길이에 걸쳐서 설치된 재료층의 수단에 의해 실시되며, 이러한 것은 필터링 영역(28)에서 유동 채널(18)의 높이를 감소시킨다. 상기 구조(15)는 유동 채널(18)의 마주하는 가장자리들 상의 기관(12)에 있다. 이것들의 부분을 위하여, DMS/FAIMS 전극(13)은 지금 서로 마주한 재료층(15)의 표면들 상에 있다.
- [0029] 디바이더 구조(11)와 필터링 영역(28) 사이에 남아있는 갭 없는 구조(19, structure-free gap)는 지금 측부 유동(13)이 회전하는 것을 허용하고, 결합된 유동(24*)은 필터링 영역(28)으로 가는데 적합할 것이다. 측부 유동(13)의 회전에 의해 달성되는 중간에서의 유효 유동(24)의 평면화는 성능을 개선한다. 트로틀 구조(15)의 진입 측 가장자리(15a)는 수직이다. 그러나, 최적으로, 이러한 형상은 약간 굽어지거나 또는 경사질 수 있어서, 예리한 모서리가 문제를 유발하지 않을 것이다.
- [0030] 도 6 및 도 7은 유동(13, 24)들이 어떻게 필터 구조(10)로, 그러므로 또한 유동 채널(18)로 보내질 수 있는지의 개략적인 예를 도시한다. 부가하여, 도면은 필터 구조(10) 뒤에서 오는 분석기(16)를 개략적으로 도시한다. 가스 유동(13, 24)은 실시예에 의존하여 이것의 상이한 측부들로부터, 또는 심지어 동일한 측부로부터 상기 구조(10)로 보내질 수 있다.
- [0031] 도 6의 실시예에서, 대부분 비이온화된 가스 유동(13)은 유동 채널(18)로 중화 실드 가스 유동(13)을 가져오는 것에 의하여 형성된다. 전극(33)들이 유동 채널(18)의 상부면 및 하부면에 있는 이러한 전형적인 작동 자세(operating attitude)에서 필터 구조(10)가 검사되면, 이온화된 유동(24)은 방향에서의 변화없이 그 단부로부터 필터 구조(10)로 보내진다. 중화 유동(13)은 그 위 및 그 아래로부터 필터 구조(10)로 보내진다.
- [0032] 도 7의 실시예는 협소한 이온 유동(24)이 측부 유동(13)을 중화하는 것에 의해 생성되는 실시예의 예를 도시한다. 지금, 필터 구조(10)로 보내질 가스 유동은 모두 이온나이저로부터 보내진, 예를 들어 그 전형적인 작동 자세에서 그 위로부터 필터 구조(10)로 안내된 동일한 이온화된 가스 유동(24')일 수 있다. 이러한 경우에, 대부분 비이온화된 가스 유동(13)은 단지 이것이 유동 채널(18)에 있으면 가스 유동(24')의 부분을 중화하는 것에 의해 형성된다. 측부 유동(13)을 중화하도록, 부분들로 유동 채널(18)을 분할하는 구조(11)는 대부분 비이온화된 가스 유동(13)을 생성하기 위해 유동 채널(18)로 보내진 이온화된 가스 유동(24')의 부분을 중화하도록 배열되는 전극 수단(38)이 설치된다. 이 실시예는 간단한 실시의 이점을 가진다. 상기 구조(10)의 도움으로 이온화

된 유동(24) 및 중화 유동(13)을 생성할 때, 실드로서 '청결한' 유동을 위한 것 및 구조(10)로 가져오기 위한 것이 전혀 필요없다.

[0033] 두 실시예에서, 유동 채널(18)에 배열된 디바이더 구조(11) 뒤의 유동(13, 24)은 단일 유동(24')을 형성하도록 결합되어서, 이온화 유동(24)은 예를 들어 채널(18)의 중앙에서 채널(18)의 단면에 관련한 그 자체의 협대역으로서 남는다. 2차적의 그것과 같은 유동 배열은 통행 유동성의 중화가 감소되고 신호대 잡음비가 개선될 때 DMS/FAIMS 필터(10)의 내부에서 실시될 수 있다. 2차적의 그것과 같은 본 발명에 따른 구조에서, 유동은 별도로 방해받지 않으면 도면에 도시된 바와 같이, 그리고 이온화 구역(26)을 보존하는 방식으로 배열될 수 있다.

[0034] 도 6 및 도 7은 측정을 위하여 전기장 세트에 있는 분석기(16)에서 이온의 비산(24a)을 개략적으로 도시한다. 농도가 질량 유량(mass flow)에 관계하여 존재하지 않음으로써, 이러한 것은 유동 프로파일에 영향을 미치지 않는다. 전극(16a)을 사용하여, 측정 필드가 생성되거나, 또는 측정이 수행되며, 이것들은 대응 전극(16b)을 가진다. 전극들을 사용하여, 예를 들어, 이온의 유동성 분석이 만들어지고, 즉, 상이한 유동성은 연구 전기장을 사용하는 것에 의해, 또는 전극으로 오는 소위 경계 유동성(boundary mobility)을 변화시키는 방식으로 전기장의 크기를 변화시키는 것에 의해 다른 전극들로 안내될 수 있다.

[0035] 도 8은 구조(10)의 치수, 또는 치수비의 추가적인 예들을 도시한다. 유동 방향으로, 즉 구조(10)의 종방향으로 DMS 전극(33)의, 즉 영역(28)의 길이(L_{DMS})는 예를 들어 10 내지 18mm일 수 있다. 유동 채널(18)의 높이(D)는 예를 들어 1 내지 10mm일 수 있다. 트로틀 구조(15)의 두께(W)는 예를 들어 유동 채널(18)의 전체 높이(H)의 25 내지 75%일 수 있다. 디바이더 구조(11)에 의해 형성된 서브 유동 채널의 높이(S)는 예를 들어 0.1 내지 2mm일 수 있다. 유동 채널(18)의 높이(D)와 서브 채널 사이의 비는 $D > 3S$ 일 수 있지만, 바람직하게 $D < 10S$ 이다.

[0036] DMS/FAIMS 전극(33)의 영역에서 트로틀 구조(15)의 두께(W)는 서브 유동 채널의 높이(S)의 50 내지 90%이다. 트로틀 플레이트(15)는 진입측 상의 필터 영역(28)을 좁히며, 이러한 것은 디바이더 구조(11) 뒤에서 결합 유동(24*)을 평면화한다.

[0037] 도 9a 및 도 9b는 필터 구조(10)로 유동(13, 24)을 가져오는 다른 방식을 도시한다. 도 9b는 단부로부터 본, 가스 유동(13, 24)의 진입 지점으로부터 구조(10)까지 도 9a의 필터 구조(10)의 단면을 도시한다. 이 실시예에서, 전극(33)이 유동 채널(18)의 상부 및 하부 벽(12)들에 있을 때, 필터 구조(10)가 그 전형적인 작동 자세로 검사되면, 유동(13, 24)은 측부로부터 필터 구조(10)로 보내진다. 이 실시예의 특별한 이점은 특히 단편(10)의 부분들이 사출성형, 또는 채널의 전체 세트가 단일 부분으로 만들어지는 것을 허용하는 일부 다른 방법을 사용하여 만들어질 때 필터 구조(10)의 제조에 있다. 가스 유동(13, 24)이 이러한 방식으로 필터 구조(10)로 보내질 때, 가스 유동 연결은 필터 구조(10)에 용이하게 배열될 수 있다.

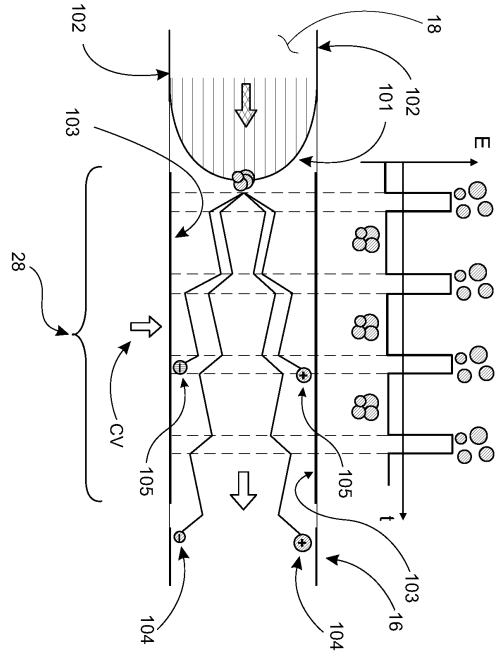
[0038] 이 실시예에서, 이온화된 가스 유동(24)은 필터 구조(10)의 한쪽 측부로부터 유동 채널(18)에 설치된 벽 구조(11)에 의해 범위가 정해진 서브 채널로 보내진다. 비이온화된 실드 유동(13)은 그 부분을 위하여 반대편 측부로부터, 필터 구조(10)로, 유동 채널(18)에 설치된 벽 구조(11) 및 유동 채널(18)의 외부 벽(12)에 의해 범위가 정해진 하부 채널로 보내진다. 하나의 다른 방식은 상기 구조(10)의 동일한 측부로부터 모든 유동(13, 24)을 가져오는 것이다.

[0039] 측부 유동(13)은 중간 유동(24)이 채널(18)의 중간에서 협소하고 평면화된 부분을 형성하는 방식으로 배열된다. 한 실시예에 따라서, 유동(13, 24)은 동일 크기의 서브 채널에서 동일한 크기(동일 질량 유량)의 것일 수 있다. 그러나, 디바이스(10)의 품질의 하나의 측정은 전체 유동에 관계하여, 중간에서 유동(24)의 협소함(narrowness)일 수 있다(협소하면 협소할수록 더욱 좋다). 측부 채널의 높이는, 상이한 채널에서 유동 속도가 거의 동일한 방식으로, 질량 유량에 의해 변경될 수 있다. 이 경우에, 중간 유동(24)의 난류 및 확산은 유동(13, 24)이 결합할 때 일어나지 않을 것이다. 동일 질량 유량이 모든 단일 크기 채널에서 동일한 속도를 만드는 단일 크기 채널의 사용은 최적일 수 있다. 그러나, 일부의 경우에 실제 디바이스에서, 큰 측부 유동 채널이 상당한 이점일 수 있음에 따라서, 상이한 크기의 채널은 배제되지 않는다. 중간 채널과 측부 채널의 유동량의 비는 1:2일 수 있거나, 또는 심지어 1:200일 수 있다. 즉, 분당 200리터가 측부 채널로부터 유동하는 반면에, 분당 1리터가 중간 채널로부터 유동할 것이지만, 이 경우에, 물론 치수는 아주 커야 된다.

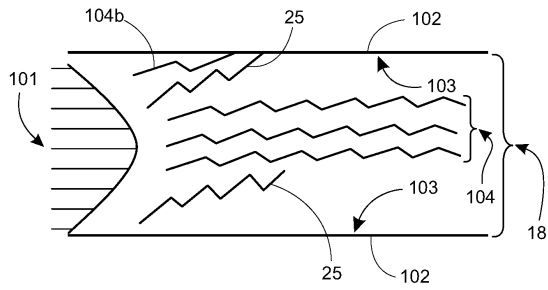
[0040] 상기 설명 및 관련 도면이 단지 본 발명을 예시하도록 의도되었다는 것을 이해하여야 한다. 그러므로, 본 발명은 결코 청구항에서 개시되거나 또는 기술된 실시예에만 한정되지 않고, 첨부된 청구항에서 한정된 본 발명의 이상 내에서 가능한 많은 다른 변형 및 각색은 당업자에 의해 자명할 것이다.

도면

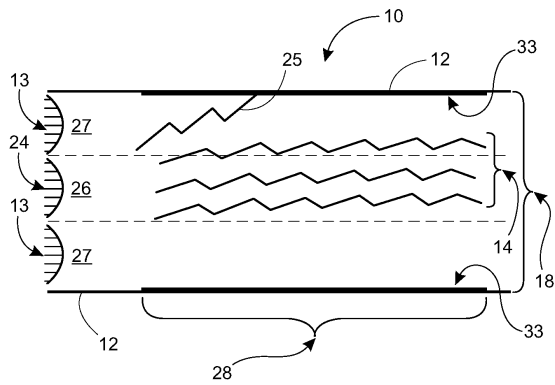
도면1



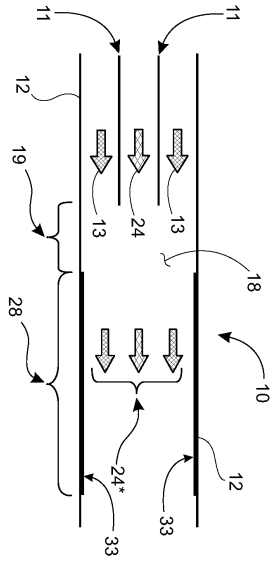
도면2



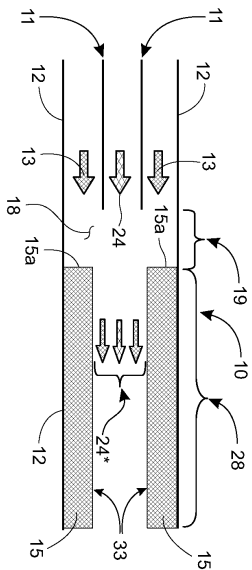
도면3



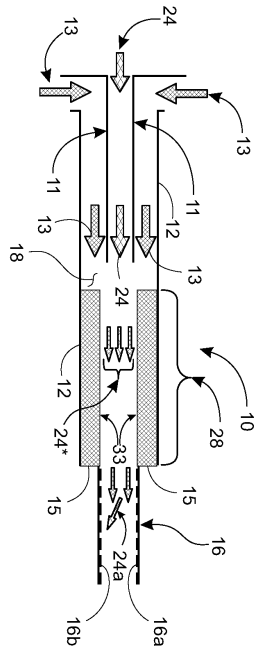
도면4



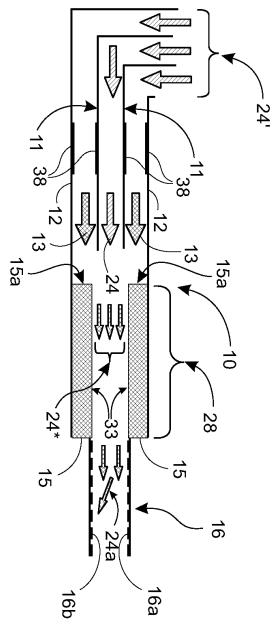
도면5



도면6



도면7



도면9b

