(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년10월15일
(11) 등록번호 10-1191521
(24) 등록일자 2012년10월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 46/24 (2006.01) *B01D 39/10* (2006.01)
B21D 31/04 (2006.01) *B60R 21/26* (2011.01)
(21) 출원번호 10-2012-7010582(분할)
(22) 출원일자(국제) 2007년09월20일
심사청구일자 2012년04월24일
(85) 번역문제출일자 2012년04월24일
(65) 공개번호 10-2012-0066052
(43) 공개일자 2012년06월21일
(62) 원출원 특허 10-2009-7008165
원출원일자(국제) 2007년09월20일
심사청구일자 2009년06월30일
(86) 국제출원번호 PCT/US2007/078971
(87) 국제공개번호 WO 2008/036788
국제공개일자 2008년03월27일
(30) 우선권주장
60/846,381 2006년09월21일 미국(US)
60/851,719 2006년10월14일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2005313121 A
전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
에이씨에스 인더스트리즈, 인크.
미국 로드아일랜드주 02865 링컨 원 뉴 잉글랜드 웨이
(72) 발명자
그린우드 조지
미국 로드아일랜드주 02895 운소켓 피오 박스 500 에이씨에스 인더스트리즈
(74) 대리인
신정건, 김태홍

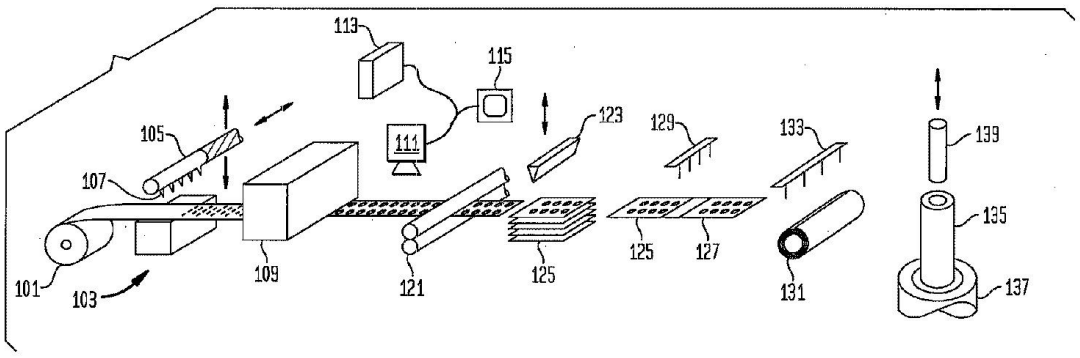
심사관 : 김재중

(54) 발명의 명칭 **가변적인 피치의 평탄화된 망상 금속 시트, 그 제조 방법, 망상 금속 시트로 제조된 필터 및 필터의 제조 방법**

(57) 요 약

인접한 개구들의 행들 간에 상이한 간격을 갖는 가변적인 개구 피치의 망상 금속 시트를 이용함으로써 금속 필터에서의 포개짐이 감소된다. 그러한 필터는 장비를 통해 이송되는 속도, 천공 속도, 신장량 및/또는 시트가 선택적으로 평탄화되는 양을 다양하게 함으로써 제조된다. 망상 금속 시트는 자동차 에어백 가스 발생기용 필터를 제조하는 데에 유용하다. 포개짐은 또한 펀치를 횡방향으로 인덱싱하거나, 다수의 펀치 상에 상이한 펀치 크기를 이용하거나, 이들 기술들의 조합에 의해 감소될 수 있다. 필터는 그 강도를 향상시키도록 와이어가 권취될 수 있다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

금속 필터의 포개짐을 감소시키는 방법에 있어서, 망상 금속 제조 장치를 사용하여 개구들의 인접한 행들 사이에 서로 다른 간격을 갖는 다양한 개구 피치의 망상 금속 시트를 제조하고, 상기 다양한 개구 피치의 망상 금속 시트를 사용하여 상기 금속 필터를 제조하는 것을 포함하는 금속 필터의 포개짐을 감소시키는 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 금속 필터는 자동차 에어백의 가스 발생기용 금속 필터인 것인 금속 필터의 포개짐을 감소시키는 방법.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 다양한 개구 피치의 망상 금속 시트는, 시트가 상기 망상 금속 제조 장치를 통해 이송되는 속도, 천공 속도, 신장량, 및/또는 시트가 선택적으로 평탄화되는 양을 다양하게 함으로써 제조되는 것인 금속 필터의 포개짐을 감소시키는 방법.

청구항 4

금속 필터의 포개짐을 감소시키는 방법에 있어서, 망상 금속 시트를 사용하여 상기 금속 필터를 제조하는 것을 포함하고, 상기 망상 금속 시트는 망상 금속을 제조하는 장치를 사용하여 제조되며, 상기 장치는,

(i) 횡방향으로 인덱싱된 펀치, 및/또는

(ii) 상이한 펀치 크기를 갖는 다수의 펀치

를 포함하는 것인 금속 필터의 포개짐을 감소시키는 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 금속 필터는 자동차 에어백의 가스 발생기용 금속 필터인 것인 금속 필터의 포개짐을 감소시키는 방법.

청구항 6

청구항 1 또는 청구항 4에 있어서, 금속 필터의 강도를 향상시키기 위해 금속 필터에 와이어를 권취하는 것을 포함하는 금속 필터의 포개짐을 감소시키는 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 개구가 덜 정렬될 수 있도록 가변적인 개구 피치를 갖는 망상 금속 시트와, 긴밀하게 정렬된 개구들이 포개지지 않는 평탄화된 시트와, 이들 시트의 제조 방법, 이들 시트로 제조된 필터 및 그러한 필터의 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 망상 금속 시트는 방화에 사용되는 매트로부터 자동차 에어백의 가스 발생기용 필터까지 광범위한 용도를 갖는다. 망상 금속 시트는 금속 시트를 취하고, 시트를 천공하여 다수의 슬릿을 만든 다음, 시트를 슬릿 방향에 수직으로 인발하여 슬릿을 신장시켜 시트에 개구를 제공함으로써 제조될 수 있다. 망상 금속 시트는 또한 인접한 로드들을 규칙적인 지점에서 용접하고 로드에 수직으로 인발함으로써 제조될 수 있다. 망상 금속 시트를 제조하는 또 다른 방법으로는 개구를 천공하고 냉각 성형하는 것이 있다(흔히 그 최종 형태 때문에 "다이아몬드"라고 하며, 시트들은 서로 "스트랜드"에 의해 분리되어 있다). 금속 시트는 평탄한 하부 다이의 면을 지나서 전진하며, 상부의 톱니형 절단 다이가 하강하여 슬릿의 전체 행을 형성하는 동시에 절반 다이아몬드의 전체 행을

냉각 성형한다. 상부 다이가 상승하여 하나의 좌측(또는 우측) 절반 다이아몬드를 인덱싱한다. 이어서, 상부 다이가 하강하여 또 다른 절반 다이아몬드의 전체 행을 슬리팅하고 냉각 성형함으로써, 전체 다이아몬드의 전체 행이 2회의 스트로크로 완성된다. 수반하는 홀이 있는 시트의 최종 길이는 원래의 길이보다 길어서 팽창될 뿐만 아니라 형성된 개구가 팽창된다.

[0003] 따라서, 망상 금속 시트는 통상적으로 시트에 천공부를 생성하도록 펀치에 있는 톱니 또는 비트의 행을 이용하여 제조된다. 펀치와 대면하는 시트의 면은 천공부 둘레에 만입부를 갖고, 시트의 반대면은 천공부 둘레에 대응하는 상승부, 즉 버어(burr)를 갖는다. 천공부의 규칙성은 시트가 적층되거나 말리거나 롤링되거나 달리 중첩 관계로 놓일 때에 천공부가 포개지게 하며, 버어의 존재는 구조체를 포개진 형태로 로킹할 수 있다. 각 천공부에 수반되는 버어는 또한 마찰 증가 영역을 생성하여 망상 금속 시트가 쉽게 슬라이드되지 않으며, 특히 말린 경우에 망상 금속 시트 자체 또는 유사한 시트와 접촉할 때에 쉽게 슬라이드되지 않는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 요약하면, 본 발명은 인접한 개구들의 행들 간에 상이한 간격을 갖는 가변적인 개구 피치의 망상 금속 시트에 관한 것으로서, 장비를 통해 이송되는 속도, 천공 속도, 신장량 및/또는 시트가 선택적으로 평탄화되는 양을 다양하게 함으로써 제조된다. 망상 금속 시트는 자동차 에어백 가스 발생기용 필터를 제조하는 데에 유용하다.

과제의 해결 수단

[0005] 한가지 양태에 있어서, 본 발명은 천공부의 행이 시트의 길이에 대해 그리고 적어도 하나의 다른 천공부의 행에 대해 수직 방향으로 인덱싱되는 망상 금속 시트를 제공한다.

[0006] 다른 양태에 있어서, 본 발명은 천공 공정에 의해 유발되는 돌출부(또는 오목부)를 제거하여 보다 평활한 면들을 갖는 시트를 제조하도록 평탄화된 망상 금속 시트를 제공한다.

[0007] 또 다른 실시예에 있어서, 본 발명은 시트의 진행 방향(길이 방향)에 대해 수직 방향으로 천공 툴을 인덱싱함으로써 가변적으로 이격된 천공부를 갖는 시트를 제조하는 방법을 제공한다.

[0008] 일실시예에 있어서, 본 발명은 다수의 개구들의 행들을 갖고, 인접한 행들 간의 간격이 일정하지 않는 망상 금속 시트를 제공한다. 시트는 평탄화되는 것이 바람직하다.

[0009] 또 다른 실시예에 있어서, 본 발명은 (a)소정 길이의 금속 시트를 시트의 길이를 따라 별개의 단계에 의해 이송하는 단계와, (b)천공부의 행을 형성하도록 천공하여 천공된 시트를 제조하는 단계와, (c)천공된 시트를 길이 방향으로 신장시켜 상기 천공부가 개구로 길고 가늘게 되게 하여 망상 금속 시트를 제조하는 단계와, 선택적으로 (d)망상 금속 시트를 평탄화시키는 단계에 의해 망상 금속 시트의 제조 방법을 제공한다.

[0010] 본 발명은 또한 다수의 개구들의 행들을 갖는 평탄화된 망상 금속 시트를 구비하고, 상기 시트는 실린더로 롤링되며, 용접부에 의해 고정되고, 인접한 개구들의 행들 간의 간격은 상이한 인접한 행들 간에 다양하게 된다.

[0011] 인접한 개구들의 행들 간에 상이한 간격을 갖는 가변적인 개구 피치의 망상 금속 시트를 이용함으로써 금속 필터에서의 포개짐이 감소된다. 그러한 필터는 장비를 통해 이송되는 속도, 천공 속도, 신장량 및/또는 시트가 선택적으로 평탄화되는 양을 다양하게 함으로써 제조된다. 망상 금속 시트는 자동차 에어백 가스 발생기용 필터를 제조하는 데에 유용하다. 포개짐은 또한 펀치를 횡방향으로 인덱싱하거나, 다수의 펀치 상에 상이한 펀치 크기를 이용하거나, 이들 기술들의 조합에 의해 감소될 수 있다. 필터는 그 강도를 향상시키도록 와이어가 권취될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 망상 금속 시트와 이 시트로부터 필터를 제조하는 실시예의 개략도.

도 2는 본 발명에 따른 필터의 단부도.

도 3a는 한쪽 부분에 개구가 있고 다른쪽 부분에 개구가 없는 시트이고, 도 3b 및 3c는 도 3a의 시트를 롤링하여 형성된 튜브이다.

도 4a는 2개의 천공부 밴드를 갖는 롤링된 망상 금속 시트이고, 도 4b는 도 4a의 물품에 와이어를 권취한 것이

다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 망상 금속 시트의 제조는 금속 스트립 또는 시트(101)(통상, 에어백의 가스 발생기용 필터를 제조하기 위해 폭이 약 9인치이지만, 장비에 따라 임의의 폭을 사용할 수 있음)의 롤을 이용하여 시작한다. 에어백의 가스 발생기용 필터를 위해서는, SS304, 309 또는 310 등의 스테인리스강이 바람직하다. 망상 금속이 사용되는 환경에 따라, 시트 형태에 유용한 다른 금속 합성물을 사용할 수 있다.

[0014] 시트는 먼저 프레스(103)로 이송되는데, 이 프레스에서는 스탬핑 작업에서처럼 톱니가 시트를 천공한 다음 펀치가 제거되도록 다수의 톱니 또는 비트(107)를 갖는 펀치가 시트로 이동된다. 바람직하게는 서로 동일한 비트의 기하학적 형태는 슬릿이 시트에 형성되도록 된 것이 바람직하다. 비트의 기하학적 형태에 따라, 비트의 천공 깊이는 형성되는 슬릿의 길이를 결정한다. 천공이 깊을수록 슬릿이 길어지고, 이에 따라 신장 후에 최종 구조체가 더 많이 개방될 수 있다. 에어백의 가스 발생기용 필터의 경우에, 개구는 시트의 개방 영역, 시트의 기공률, 또는 필터에 필요한 다른 파라미터(들)에 대한 에어백 제작자의 사양을 기초로 하여 소정 크기로 이루어진다.

[0015] 시트는 이 시트의 길이 방향 전진이 정확하게 제어될 수 있는 서보 모터(도시 생략) 또는 다른 메카니즘에 의해 전진되는 것이 바람직하다. 시트의 전진은 천공될 때에 시트가 고정되도록 별개의 단계인 것이 바람직하다. 바람직하지 않지만, 톱니가 있는 롤러를 연속적으로 이동되는 시트에 사용할 수 있다.

[0016] 프레스에서 제조된 천공된 시트는 이어서 신장 장치(109)로 이송되는데, 신장 장치에서는 슬릿이 다이아몬드 형태의 홀로 개방되도록 차동 롤러가 상기 천공된 시트를 축방향으로(즉, 진행 방향을 따라) 신장시킨다. (물론, 육각형 비트를 사용하여 육각형 개구를 만들거나 다른 기하학적 형태의 비트를 사용할 수 있지만, 다이아몬드로 형성된 슬릿이 가장 일반적인 형태이다.) 소프트웨어를 구동하는 컴퓨터 제어부(113)와 연결된 카메라(111)와, 선택적인 모니터(115)를 포함하는 비디어 제어 시스템은 홀 또는 개방 영역을 검사하고 (파라미터가 제어부에 입력된 후에) 천공부가 사양 내에 있는지를 학습할 수 있다. 도시하지는 않았지만, 카메라는 트랙 상에 이동 가능하게 장착되어 시트가 전진할 때에 시트를 횡단하도록 되어 있는 것이 바람직하다. 카메라는 바람직하게는 (진행 방향에 대해 횡방향으로) 전체 행을, 보다 바람직하게는 그 시야 내에서 인접한 몇몇의 행을 포착한다. 소프트웨어는 개구 크기 및/또는 (기하학적) 형태를 검사하여 개별적인 개구들, 또는 (실제의 또는 산정되거나 계산된) 개방 영역이 사양 내에 있는지를 결정한다. 최초의 펀칭이 사양 내에 있는지를 결정하도록 유사한 하드웨어와 소프트웨어를 갖는 제2 카메라가 펀치와 신장 장치 사이에 배치될 수 있다. 제품이 사양 내에 있는지를 결정하는 계산은 통상적으로 펀치에 의해 만들어진 개구를 통해 투과되는 광을 기초로 한다. (적절한 소프트웨어로는 IMAGE PRO 브랜드 하에 메릴랜드주 실버 스프링에 소재하는 Media Cybernetics사에서 시판하는 것이 있다.)

[0017] 단일의 펀치를 갖는 것으로 도시하였지만, 다수의 펀치를 사용하여 상이한 천공 간격, 기하학적 형태 및/또는 깊이를 제공할 수 있다. 예컨대, 2개의 펀치를 임의의 원하는 순서로 임의의 회수의 스트로크 또는 사이클을 순환시킬 수 있다(예컨대, 제1 펀치를 제2 펀치로 교체하거나, 흔한 것처럼 2배 천공하거나, 흔한 것처럼 절반 천공하거나, 2개의 펀치를 교대로 하는 등). 바람직하게는, 적어도 하나의 프레스는 프레스에 의해 이루어진 인접한 행들이 서로 오프셋되도록 횡방향으로 전후로 인덱싱된다. (본 명세서에 사용된 바와 같이, 천공부의 "행"은 바람직하게는 시트의 길이를 횡단하지만, 시트의 길이 방향에 대해 경사진 프레스를 구비할 수 있다.)

[0018] 비디오 제어 시스템은 망상 금속 시트 제품의 선택적인 검사를 수행하고 제품이 사양 내에 있는지를 결정한다. 사양을 진행하는 공정을 변경하거나 사양으로 복귀하거나 사양을 변화시키기 위하여, 시트의 전진은 천공부의 길이 방향 간격을 변화시키도록 (컴퓨터 제어부를 매개로) 서보 모터를 조절함으로써 변경된다. 별법으로서, 신장 장치는 천공된 시트가 신장되는 양을 증가 또는 감소시키도록 조절된다. 양자는 시트가 말릴 때에 반경 방향으로 인접한 개구들의 정렬 및/또는 인접한 층들의 포개짐을 추가로 피하기 위하여 조절될 수 있다.

[0019] 가변적인 피치를 제공하는 바람직한 방법은 시트의 전진을 점진적으로 변경시키는 것이다. 예컨대, 행들 간의 간격은 점진적으로 증가된 다음 원래의 값으로 복귀될 수 있다(예컨대, 초기 간격이 500 mil인 경우에, 톱니 파형과 같이 1 mil 씩 15 mil까지 증가한 다음 초기 간격으로 복귀하거나, 변경이 사인파 또는 삼각형 파형이거나 불규칙적일 수 있다). 가변적인 피치를 가짐으로써, 포개질 가능성이 크게 감소될 수 있다.

[0020] 망상 금속 시트는 하나 또는 한쌍의 롤러(121)에 의해 평탄해질 수 있다. 시트는 임의의 상당한 정도까지 압축될 필요는 없고, 평탄함이 개구를 폐쇄하는 경향이 있는 범위까지 압축되지 않는 것이 바람직하다. 비디오 제

어 시스템의 카메라(또는 제2 또는 제3 카메라)는 평탄화 단계 후에 배치될 수 있고, 이 경우에 평탄화 정도의 조절과 결과적인 개구들의 폐쇄는 원하는 개방 영역을 달성하는 데에 조절될 수 있는 추가적인 파라미터이다. 버어의 평탄화는 2가지 목적을 달성한다. 버어는 마찰 접촉이 높은 영역을 제공한다. 평탄화된 망상 금속 시트는 롤링되거나 말린 경우에 자체에 대해 보다 쉽게 슬라이드될 수 있다. 평탄화로부터 생기는 표면적의 증가는 증가된 접촉 면적으로 인해 용접 전류를 증가시키고 보다 높은 용접 강도를 가능하게 한다.

[0021] 자동차 에어백 가스 발생기용 필터의 제조시에, 필터의 한가지 기하학적 형태는 다공성 벽이 있는 실린더이다. 그러한 장치를 제조하기 위하여, 도 1을 계속 참조하면, 평탄화된 망상 금속 시트는 가능하게는 상이한 개방 영역을 갖는 다른 (평탄화된) 망상 금속 시트(127)와 중첩하도록 배치될 수 있는 개별적인 부재(125)로 절단되고(123), 용접기(129)를 통해 (바람직하게는 전기 용접에 의해) 서로 부착된다. 결합된 복합 시트는 이어서 실린더(131)로 롤링되고 메시의 에지가 용접기(133)에 의해 실린더에 고정된다. 적절한 ID(내경)과 OD(외경)을 만들기 위하여, 용접된 메시 실린더(135)는 선택적으로 이동 가능한 내벽을 갖는 암형 몰드(137) 내에 배치되고, 선택적으로 팽창 가능한 맨드릴(139)이 실린더의 중앙 보어 내로 삽입된다. 최종 필터의 원하는 ID와 OD는 실린더를 원하는 반경 방향 기하학적 형태와 치수로 냉각 성형하도록 선택적으로 팽창하는 맨드릴과 선택적으로 수축하는 몰드의 조합에 의해 달성된다.

[0022] 평탄화된 망상 금속 시트를 여러 번 감싸서 형성되는 이들 필터의 제조시에, 천공부들의 포개짐은 관찰되지 않았다. 포개짐의 감소와 버어의 제거는 소정의 반경 방향 거리에서 보다 많은 필터층을 허용한다. 따라서, 설계가 특정한 OD를 필요로 한다면, 더 큰 ID가 마련될 수 있다. 마찬가지로 특정한 ID로 인해 보다 작은 OD가 생길 수 있어 전체 장치가 작아진다. 포개짐은 또한 반경 방향으로 인접한 개구들의 포개짐으로 인한 시트의 정렬 변위가 필터 단부(실린더 상부 및/또는 하부) 치수를 사양에서 벗어나게 할 수 없기 때문에, 그럼에도 불구하고 인접한 필터층들 사이에 개방 채널을 제공한다. 인접한 층들의 개구들이 거의 정렬되더라도, 버어의 부재는 개구가 정렬하는 경향(하나의 개구의 버어가 인접한 개구로 세팅)을 제거하여 필터링 용량을 감소시킨다.

[0023] 평탄화된 시트의 용접 강도는 시트가 평탄화되지 않았을 때에 달성되는 것보다 2배이다. 스폿 용접은 통상적으로 용접 전류가 작업자에 의해 조절되는 기계를 통해 자동화된다. 고정된 전류를 설정하면 평탄화되지 않은 망상 금속 시트가 용접될 때에 용접이 일정하지 않게 되는데, 그 이유는 버어 영역이 균일하지 않고 용접 전류가 흐르는 접촉 표면적이 각 용접에 대해 변동되기 때문이다. 망상 금속 시트가 평탄화되면, 표면적이 더 커지고, 이에 따라 더 큰 용접 전류가 사용될 수 있다. 평탄화된 망상 금속 시트를 용접하는 용접 전류를 2배로 하면 용접 강도가 버어가 있는 시트의 용접 강도보다 2배 클 뿐만 아니라 용접 강도가 더 일정해진다는 것을 알았다.

[0024] 전술한 필터는 실린더로 롤링되는 2개의 망상 금속 시트로부터 제조된다. 롤링 중에, 하나 이상의 중간층이 추가될 수 있어 필터가 다수의 반복적인 층들을 갖거나 상이한 반경 방향 거리에 상이한 중간층을 각각 갖게 된다. 예컨대, 도 2는 롤링된 원통형 필터의 단부(또는 단면)을 도시하고 있는데, 여기서 평탄화된 제1 망상 금속 시트(201)는 용접부(205)에 의해 평탄화된 제2 망상 금속 시트(203)에 결합되고, 제1 시트로부터 롤링이 시작된다. 롤링의 예정된 위치 또는 양에서, 층들 사이에 직물(207)이 삽입되고, 예정된 위치로부터 반경 방향으로 외측을 향한 위치에서 금속 시트의 층들 사이에 금속 스크린(209)이 삽입된다. 금속 시트의 최외측 층은 층 자체에 용접부(211)에 의해 부착된다. 이에 따라 형성된 필터는 상이한 재료의 다수의 여과층을 갖는다.

[0025] 도 3a는 천공되지 않은 영역(305) 사이에 배치되고 천공되어 망상인 부분(303)을 갖는 일체로 형성된 망상 금속 시트(301)를 도시하고 있다. 천공이 충실 영역(천공되지 않은 영역) 다음에 다시 시작될 때에, 천공은 차례로 시작되는 것이 바람직하고, 몇몇의 제1 펀치는 충실 영역이 천공 대상 영역의 하류측에 존재할 때에 펀치가 시트를 2장으로 절단하는 경향을 피하기 위하여 시트를 천공하지 않는 것이 바람직하다. 시트는 원래의 시트에 의해 형성되는 긴 에지(L)와, 더 긴 시트(예컨대, 도 1에 도시됨)로부터 일부로서 절단된 짧은 에지(S)을 갖는다. 일부의 에어백 설계는 특정한 방향으로 지향될 (폭발 또는 압축 가스, 또는 그 조합에 의해서든) 팽창 가스의 흐름을 필요로 한다. 예컨대, 특정한 타입의 에어백은 선형 범위로 지향될 가스를 필요로 할 수 있다. 이와 달리, 에어백 조립체가 설치되는 영역은 단지 에어백과 유체 연통하기에 유용한 부분을 가질 수 있다. 도 3a의 시트는 그 축선으로서 짧은 에지(S)들을 연결하는 라인을 이용하여 롤링될 수 있다. 이 경우에, 긴 면은 중첩되고 용접되어 도 3b에 도시된 기하학적 형태를 갖는 필터를 만들며, 이 때에 필터의 단부들은 천공되지 않고 중앙 섹션만이 천공된다. 이와 달리, 시트는 축선으로서 긴 에지(L)들을 연결하는 라인을 이용하여 롤링될 수 있고, 그 결과 도 3c에 도시된 기하학적 형태가 생긴다. 시트(301)는 단일의 천공 섹션을 갖는 것으로 도시되었지만, 천공되지 않은 섹션에 의해 분리되는 다수의 천공 섹션이 (천공되지 않는 영역들을 천공하지 않음으로써) 만들어질 수 있어 도 3b에 도시된 바와 같은 필터를 생성하지만 도시된 단일의 천공 밴드와 대조적으로 도 4a에 도시된 바와 같이 천공되지 않은 영역에 의해 분리되는 2개의 천공 밴드를 갖는 필터를 생성할 수

있다. 전술한 실시예들의 관점에서, 여러 부분들이 천공되거나 천공되지 않은 상태로 남을 수 있고, 원하는 가스 흐름을 지향시키도록 예정된 영역에서만 천공부를 갖는 관형 필터를 제공하도록 시트가 절단 및 롤링된다는 것은 명백하다.

[0026] 개구의 패턴은 시트의 선형 진행의 함수로서 펀치 속도와 펀치 상의 비트 배열에 의해 결정된다. 포개짐을 피하는 것은 이 기본 설계의 다양한 수정에 의해 달성될 수 있다. 전술한 바와 같이, 다수의 펀치는 상이한 비트 배치(예컨대, 다른 펀치(들)로부터 측방향으로 오프셋되는)를 갖는다. 전술한 바와 같이, 천공 속도는 인접한 개구들 사이의 거리(피치)를 증가시키도록 변경된 다음 다시 순환될 수 있다. 예컨대, 시트의 진행은 분리 거리가 15 mil일 때까지 이전에 천공된 행으로부터 1 mil씩 증가한 다음 공정이 역전(1 mil씩 각각 감소)되거나 다시 처음부터 시작되도록 조절될 수 있다. 특정한 필터의 사양이 주어지면, 피치는 반경 방향으로 인접한 개구들이 포개지지 않도록 롤링된 필터에서 시트의 소정 부분에 의해 정해지는 원주의 함수로서 변경될 수 있다. 포개짐을 방지하는 또 다른 방법은 각 행이 이전의 행으로부터 측방향으로 오프셋되도록 하나 이상의 펀치를 횡방향으로 인덱싱하는 것이다. 다른 방법들과 마찬가지로, 펀치는 고정된 양만큼 전후로 인덱싱되거나, 원하는 오프셋이 달성될 때까지 1 방향으로 예정된 양만큼 인덱싱된 다음 복귀될 수 있다. 예컨대, 소정의 행에서 중심 간 거리를 이용하여, 예정된 횟수 동안 다음의 행이 다음의 펀치에서 횡방향으로 30% 인덱싱되고, 이후의 펀치에서 추가 30% 인덱싱된 다음 원래의 위치로 다시 인덱싱될 수 있다. 필터 사양을 기초로 하여 필터에서 시트의 임의의 부분의 위치를 알면 개구들이 반경 방향으로 인접한 개구들과의 포개짐을 피하도록 어떻게 변경되어야 하는지를 결정하도록 간단한 계산이 가능하다. 후술하는 기술을 비롯하여 이들 기술들 중 임의의 한 기술 또는 조합을 이용하여 포개짐의 가능성을 감소시킬 수 있다.

[0027] 포개짐을 감소시키는 또 다른 방법은 개구들의 크기를 변경시키는 것이다. 바람직하게는 펀치 깊이를 변경시킴으로써, 예컨대 펀치의 정지 위치를 매 1번, 2번 또는 원하는 천공 횟수에 변경시킴으로써 임의의 행에서 개구의 크기를 변경시킬 수 있다. 2개 이상의 펀치가 사용되는 경우에, 각 펀치는 상이한 펀치 깊이로 설정되고/되거나, 다른 펀치와 상이한 크기의 비트를 갖고/갖거나, 상이한 기하학적 형태의 비트를 가질 수 있다.

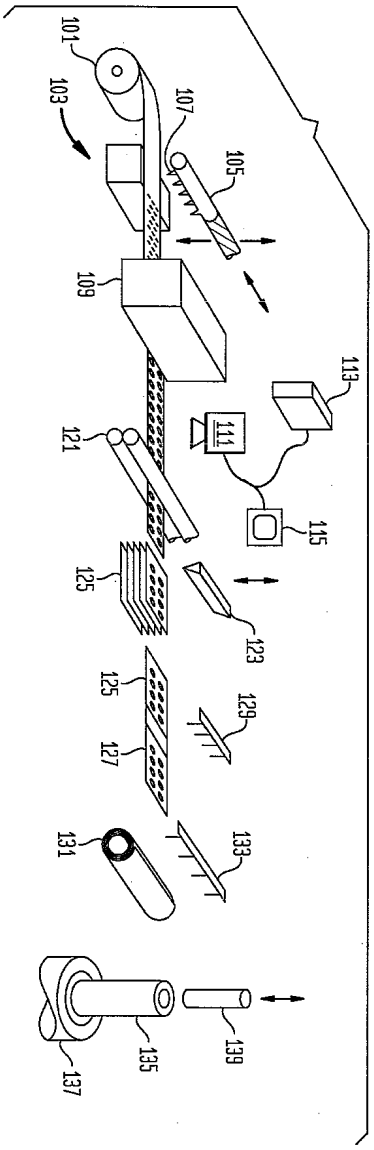
[0028] 본 발명의 망상 금속 물품은 와이어 권취와 조합될 수 있다. 예컨대, 원하는 데로 천공된 시트는 단부가 접촉하도록 맨드릴 상에 롤링된 다음에, 이 천공된 물질 둘레에 원하는 패턴으로 와이어가 권취된다. 권취는 충실 영역(천공되지 않은 영역)을 보강하고, 모따기된 단부를 제공하며, 및/또는 천공부를 부분적으로 덮을 수 있다. 와이어의 권취는 시트의 에지들을 용접할 필요성을 회피한다. 도 4b는 와이어가 권취되는 3개의 별개의 영역(307)을 갖는 도 4a의 장치를 도시하고 있다. 와이어는 가스 충전의 폭발력에 저항할 때에 장치의 강도를 증가시킨다. 권취부(309)가 모따기된 단부의 기하학적 형태(또는 모따기된 단부에 근사한 형태)를 제공하는 일단부가 도시되어 있다. 천공된 시트에 권취된 와이어는 와이어 권취를 고정시키도록 소결 또는 브레이징될 수 있다. 기존의 천공부 위에 권취될 때에, 권취부는 효과적인 개방 공간(즉, 결과적인 압력 강하)을 더 증가시키거나 원하는 정도에 맞게 하도록 사용될 수 있다.

[0029] 본 발명을 에어백 조립체용 필터를 특별히 참조하여 설명하였지만, 전극과 같이 그러한 물품을 위한 다른 용도가 존재하고 직조 에어백 필터에 사용되는 첩직(Dutch weave)을 대체할 수 있다. 보다 얇은 시트가 처음에 사용되기 때문에, 보다 작은 홀이 가능하여 "마이크로" 망상 금속의 제조가 가능하다. 특정한 종래 기술의 망상 금속 시트 필터는 추가 여과를 위해 층간 세라믹 페이퍼를 채용하였다. 대신에, 마이크로 망상 금속 시트(포일로 간주될 정도로 충분히 얇음, 두께가 10 mil 미만)가 세라믹 페이퍼 대신에 사용될 수 있다. 본 발명에 의해 제조된 물품은 여과에 유용하다.

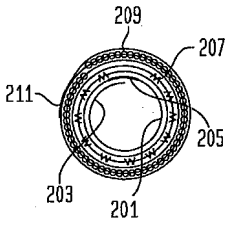
[0030] 전술한 설명은 예시적이고 비제한적인 것으로 의도된다. 본 명세서를 정독하면 다양한 수정, 변경 및 추가가 당업자에게 명백할 수 있고, 그러한 수정, 변경 및 추가는 청구범위에 의해 한정되는 본 발명의 범위 및 사상 내에 있는 것으로 의도된다.

도면

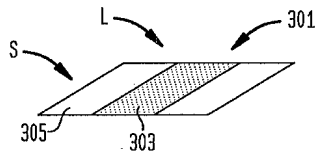
도면1


101
103
107
105
109
113
111
121
115
125
123
125
129
127
131
133
135
139
137

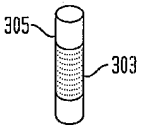
도면2


209
207
211
205
203
201

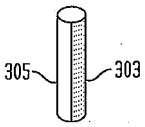
도면3a



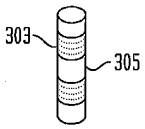
도면3b



도면3c



도면4a



도면4b

