

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H05K 13/00

(11) 공개번호 특1999-0072218  
(43) 공개일자 1999년09월27일

(21) 출원번호	10-1998-0704616	(87) 국제공개번호	WO 1997/24022
(22) 출원일자	1998년06월18일	(87) 국제공개일자	1997년07월03일
번역문제출일자	1998년06월18일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1996/18188		
(86) 국제출원출원일자	1996년11월11일		
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 국내특허 : 아일랜드 중국 이스라엘 일본 대한민국		
(30) 우선권 주장	8/576405 1995년12월21일 미국(US)		
(71) 출원인	미네소타마닝 앤드 매뉴팩처링 캄파니 스프레이그 로버트 월터 미합중국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427 3층 센터 제랄드 씨. 버드		
(72) 발명자	미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 포울, 포스트 오피스 박스 33427 스테판 제이. 플린 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 포울, 포스트 오피스 박스 33427 데이비드 엘. 발 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 포울, 포스트 오피스 박스 33427		
(74) 대리인	김성택, 이상섭		

**심사청구 : 없음**

**(54) 소자 캐리어 테이프**

**요약**

소자 저장 및 이송용으로 사용된 소자 캐리어 테이프로서, 캐리어 테이프는 다수의 소자를 저장하고 이송하기에 적합한 특성을 지닌 단층의 길고 유연한 스트립부를 구비한다. 단층의 스트립부는 열가소성 중합체 포움층, 제1 면과 그에 대향하는 제2 면, 스트립부를 따라 일정 간격을 두고 배치되고 다수의 소자 수납용 제1 면과 제2 면과의 사이의 스트립부를 통해 연장하는 다수의 구멍을 구비한다. 캐리어 테이프는 스트립부의 제2 면에 접촉되고, 스트립부를 따라 연장되고, 일정 간격을 두고 배치된 다수의 구멍의 적어도 일부를 덮는 바닥 스트립을 구비한다. 캐리어 테이프는 스트립부에 탈착 가능하게 고착되고, 스트립부를 따라 연장하고, 일정 간격을 두고 배치된 다수의 구멍의 적어도 일부를 덮는 상부 커버 테이프를 구비할 수도 있다.

**대표도**

**도1**

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 일반적으로 말하면, 소자 제조업자로부터 다른 제조업자 또는 소자를 새로운 제품에 조립하는 조립업자에게로 소자를 배송(配送)하기 위해 사용되는 캐리어 테이프에 관한 것이다. 보다 구체적으로 말하면, 본 발명은 표면 실장형 전자 소자를 저장하고 이들 소자를 순차적으로 기계에 공급하기 위한 유연한 캐리어 테이프에 관한 것이다.

**배경기술**

전자 회로 조립 분야에 있어서, 저항, 캐패시터 또는 메모리 칩과 같은 전자 소자를 회로 기판의 특정 위치에 부착하기 위해 공급원으로부터 회로 기판으로 이동시키기 위한 로봇형 위치 조정 장치를 사용하는 것이 보통이다. 상기 소자들을 회로 기판에 부착한 후에, 상기 회로 기판은 또한 전자 장치 내로 합체될 수 있다.

전자 소자 조립용으로 종종 고속의 자동 로봇형 위치 조정 장치가 사용되는데, 통상적인 로봇형 소자 위치 조정 장치는 시간당 1,000개 내지 30,000개의 소자를 회로 기판에 위치시킬 수 있다. 보다 구체적으로, 소자를 회로 기판에 위치시키는 것은 소형 오리피스스를 통해 진공 압력을 빨아들이는 진공 파지 장치

에 의해 종종 이루어진다. 진공 압력은 소자를 공급원으로부터 진공 파지 장치로 끌어당기기에 충분하며, 이 진공 압력은 회로 기판의 원하는 위치로 소자를 이동시키는 동안 유지된다. 그 후, 진공 압력은 충분히 감소되어 소자가 진공 파지 장치에서 분리될 수 있게 한다. 소자를 파지하고 회로 기판에 위치시키는 이러한 시퀀스는 그 표면에 소자가 부착될 필요가 있는 각각의 회로 기판 또는 일련의 회로 기판에 대해 반복된다. 자동 로봇형 위치 조정 장치는 이러한 작동 시퀀스를 실행하도록 프로그램된다. 로봇형 위치 조정 장치가 복수의 사이클 동안 고속으로 작동하는 것을 유지시키기 위해서, 진공 파지 장치는 각각의 사이클 동안 필요한 소자를 파지할 수 있어야만 한다. 진공 파지 장치의 오리피스는 보통 매우 작기 때문에, 오리피스가 막히는 것을 방지하기 위해서 진공 파지 장치의 작동 중에 오리피스 근처에 오염물을 최소화하는 것이 유리하다.

소자를 로봇형 위치 조정 장치에 공급하는 일반적인 방법은 캐리어 테이프에 의한 것이다. 소자 제조업자는 캐리어 테이프를 사용하여 통상 캐리어 테이프의 길이를 따라 정밀하게 일정 간격을 두고 배치된 일련의 포켓 속으로 소자를 장전시키고, 그 캐리어 테이프로서 소자를 덮으며, 장전된 캐리어 테이프를 로울로, 또는 리일에 권취시킨다. 장전된 캐리어 테이프는 그 후 소자 제조업자로부터 다른 제조업자 또는 조립업자에게 소자를 배송하는데 사용될 수 있는데, 그 곳에서 캐리어 테이프의 로울은 조립 공정에 적용될 수 있다. 캐리어 테이프는 통상 로울로부터 풀려서, 로봇 파지 위치 쪽으로 자동적으로 전진된다. 캐리어 테이프가 전진되는 동안, 로봇형 위치 조정 장치는 커버 테이프를 제거한 후, 진공 파지 장치와 같은 것으로 캐리어 테이프 각각의 연속적인 포켓으로부터 소자를 취출하여, 소자를 새로운 제품에 조립한다.

편칭된 캐리어 테이프로서 공지된 한 종류의 캐리어 테이프가 미국 특허 제4,702,788호[오쿠이(Okui) 명의] 및 제5,203,143호[구텐탁(Gutentag) 명의]에 기재되어 있다. 편칭된 캐리어 테이프의 포켓은 형성될 그 포켓의 깊이에 상응하는 두께를 지닌 시이트 재료로부터 절단된 스트립 재료를 통해서 일련의 구멍을 다이 편칭함으로써 보통 형성된다. 스트립 재료의 일측에 종종 접착 테이프가 부착되어 그 접착 테이프의 일부가 포켓의 내부로 노출되고, 그에 의해 포켓의 바닥부를 형성한다. 편칭된 캐리어 테이프를 사용하기 위해서, 소자는 대개 각각의 포켓의 접착면에 위치되고, 그 위에 커버 스트립이 고착될 수 있다. 그 후, 캐리어 테이프는 로울로서 권취되어, 다른 조립업자 또는 제조업자에게 배송된다.

편칭된 캐리어 테이프용으로 사용되는 스트립 재료는 종종 대형 종이 시이트로부터 절단된 종이 스트립이다. 종이 시이트를 스트립으로 절단하고, 종이 스트립 내에 구멍을 편칭하는 공정은 종종 포켓 안과 캐리어 테이프 표면에 잔류하는 미세한 먼지 입자를 발생시킨다. 이들 입자는 포켓 내에 위치한 소자를 오염시킬 수 있는데, 이것은 소자를 사용불가능하게 만들 수 있다. 이들 입자는 또한 일부 로봇형 위치 조정 장치의 소형 진공 오리피스를 막을 수도 있는데, 이에 따라서 진공 장치가 더 이상 소자를 파지할 수 없을 정도로 진공 장치의 성능을 저하시키거나, 그렇지 않으면 포켓 내의 소자를 인식하고 파지할 수 있는 로봇형 위치 조정 장치의 성능에 해를 끼칠 수 있다. 그렇다면, 진공 장치는 수리되어야만 하는데, 이것은 비용 및 시간 낭비적일 수 있다.

또한, 종이 캐리어 테이프는 다른 문제점을 야기한다. 캐리어 테이프의 종이는 보통 점토같은 충전재를 사용하는데, 이 충전재는 다이 편칭 공구에 대하여 연마 작용을 한다. 이것은 공구의 마모를 촉진하고 편칭하는 구멍의 질을 떨어뜨린다. 종이 캐리어 테이프가 보통 적층된 다중 종이층으로 제조된다는 사실은 역시 문제를 일으킨다. 습기가 있는 경우에, 종이 층은 확장하여 크기가 변화되는 경향이 있는데, 이것은 종이층의 층간 분리를 야기할 수 있다. 부가해서, 이러한 다중 종이층은 리일 돌레에 권취될 때, 특히 종이가 두꺼워 질 때 서로로부터 층간분리하는 경향이 있다. 그러므로, 종이 스트립의 두께는 종종 약 1mm(0.04인치)로 제한되는 경향이 있는데, 이것으로 캐리어 테이프에 저장될 수 있는 소자의 두께가 제한된다. 마지막으로, 종이 캐리어 테이프는 꽤 뻣뻣한 경향이 있기 때문에, 그 캐리어 테이프는 그 테이프가 권취되어 있는 심으로부터 풀려서 직선 상태로 돌아가려는 고유 성향을 가지고 있는데, 이것이 '시계 태엽(watch-springing) 효과'로 알려진 효과이다. 시계 태엽 효과는 장전 및 비장전 작업 모두에서 종이 캐리어 테이프의 리일의 조작을 어렵게한다.

종이 캐리어 테이프와 관련된 몇가지 문제점을 해결하기 위해서, 교차된 지점에서 함께 접착된 부직 중합체 섬유층과 같은 부직재료로부터 스트립 재료를 제조하는 것이 알려져 있다. 이러한 캐리어 테이프의 일 실시예가 미국 특허 제5,150,787호[버드(bird) 등의 명의]에 개시되어 있다. 부직 중합체 캐리어 테이프는 통상 종이 캐리어 테이프보다 유연하고(즉, 시계 태엽 효과가 덜 나타남) 연마성이 더 적다. 또한, 종이 테이프를 절단하고 편칭할 때 발생하는 먼지 입자는 부직 중합체 캐리어 테이프를 생산할 때에는 발생하지 않는다. 그러나, 잔류하는 표유(漂遊) 섬유가 포켓 안으로, 그리고 캐리어 테이프면으로부터 연장할 수 있다. 이러한 섬유는 일부 로봇형 위치 조정 장치의 작은 진공 오리피스를 막거나, 그렇지 않으면 소자를 인식하고 파지할 수 있는 로봇형 위치 조정 장치의 성능을 방해할 수 있다. 또한, 부직 중합체 재료의 경우 미세한 섬유를 불어내는 공정은 비용이 많이 들고 복잡하다.

편칭된 캐리어 테이프에 사용되는 스트립 재료용으로 제안된 또 다른 재료는 미국 특허 제4,657,137호[존슨(Johnson) 명의]에 기재된 바와같은 다층으로 적층된 중합체 포뮬이다. 이러한 캐리어 테이프는 적어도 두 개의 분리층을 사용하는 것을 필요로 하는데, 이 캐리어 테이프는 강하고 안정한 기저층이 적층되는 층에 유연하고 얇은 플라스틱 또는 포뮬층을 제공함으로써 만들어진다. 기저층은 테이프 구조물에 대해 원하는 강도를 제공하도록 선택된다.

종래의 캐리어 테이프의 단점을 고려할 때, 절단 및 편칭될 때 먼지 또는 표유 섬유를 남기지 않으며 용이하고 저렴하게 제조될 수 있는 저렴한 캐리어 테이프를 제공하는 것이 요망되고 있다.

### 발명의 상세한 설명

일 실시예에 있어서, 본 발명은 소자의 저장 및 배송용으로 사용되는 소자 캐리어 테이프에 관한 것이다. 캐리어 테이프는 다수의 소자를 저장 및 배송하는데 적합한 특성을 가지는 단일층의 길고 유연한 스트립부를 구비한다. 단일층의 스트립부는 열가소성 중합체 포뮬층, 제1 표면 및 그 표면과 대향하는 제2 표면, 스트립부를 따라 일정 간격으로 배치되고 제1과 제2 표면과의 사이의 스트립부를 통해 연장하는 다수

의 소자 수납용의 다수의 구멍을 구비한다. 또한, 캐리어 테이프는 상부 커버 테이프를 포함하는데, 그 상부 커버 테이프는 스트립부의 제1 표면에 탈착가능하게 고착되고 스트립부를 따라 연장하여 일정 간격으로 배치된 다수의 구멍 중 일부를 덮는다.

스트립부는 폴리스티렌과 폴리에틸렌의 혼합물로 이루어지고, 보다 구체적으로 말하면, 약 10 중량% 내지 49 중량%의 폴리스티렌과 약 51 중량% 내지 90 중량%의 폴리에틸렌을 함유할 수 있으며, 폴리스티렌과 폴리에틸렌의 총합은 100 중량%이다. 또한, 스트립부는 약 10% 내지 60%의 개방 공간을 구비할 수 있는데, 그 개방 공간은 공기를 포함할 수 있고 입방 센티미터당 0.25g 내지 1.0g의 평균 밀도를 가질 수 있다.

또 다른 실시예에 있어서, 본 발명은 다수의 소자를 저장하고 배송하기 위한 길고 유연한 비섬유성 소자 캐리어 테이프에 관한 것이다. 캐리어 테이프는 제1 표면 및 그 반대쪽의 제2 표면을 구비한 스트립부, 상기 스트립부를 따라 일정 간격으로 배치되고 제1 표면과 제2 표면과의 사이에서 연장하는 다수의 소자 수납용의 다수의 구멍을 구비한다. 이 실시예에 있어서, 스트립부는 열가소성 중합체 포움층을 구비한다. 또한, 이 캐리어 테이프는 스트립부의 제2 표면에 접착되고, 상기 스트립부를 따라 연장하며, 일정 간격으로 배치된 다수의 구멍 중 적어도 일부를 덮는 바닥 스트립을 또한 구비한다.

### 도면의 간단한 설명

본 발명은 전체에 걸쳐 동일하거나 또는 유사한 구성요소에 동일한 참조 부호가 부여된 첨부 도면을 참조로 보다 완전히 이해될 것이다.

도 1은 바닥 테이프와 그에 부착된 커버 테이프를 구비하고, 도면에는 캐리어 테이프를 자세히 보여주기 위해 분리되어 있는 단부를 구비한 본 발명에 따른 캐리어 테이프의 일 실시예의 사시도.

도 2는 도 1의 선 2-2를 따라 대략 취한 확대 횡단면도.

도 3은 분리된 커버 테이프의 일부를 구비한 본 발명에 따른 캐리어 테이프의 또 다른 실시예를 보여주는 부분 평면도.

도 4는 도 1과 도 2의 캐리어 테이프에 포함된 스트립부를 제조하기 위한 본 발명에 따른 방법의 제1 단계를 설명하는 개략도.

도 5는 도 1과도 2의 캐리어 테이프에 포함된 스트립부를 제조하고, 또한 캐리어 테이프에 소자를 장전시키는 방법의 제2 단계를 설명하는 개략도.

도 6은 본 발명에 따라 캐리어 테이프로부터 소자를 분리하는 로봇형 장치를 설명하는 개략도.

### 실시예

이제 도면을 참조하면, 우선 도 1 과 도 2에는, 본 발명에 따른 캐리어 테이프(10)의 제1 실시예가 도시되어 있다. 캐리어 테이프(10)는 소자(예컨대, 저항, 메모리 칩, 집적 회로 소자 및 캐패시터를 비롯한 표면 실장형 소자와 같은 전자 소자)를 배송하는데 사용될 수 있다. 보다 구체적으로는, 캐리어 테이프(10)는 상부면(14)과 그 상부면 반대쪽의 바닥면(16)을 갖는 스트립부(12)를 구비한 길고 유연한 테이프인 것이 바람직하다. 스트립부(12)는 횡방향 양측부 상에 종방향 연부면(18,20), 상부면(14)과 바닥면(16)과의 사이의 예정된 두께부 및 상부와 바닥면(14,16)과의 사이의 스트립부(12)를 관통하여 일정 간격으로 배치된 일련의 구멍(22)을 포함한다. 또한, 스트립부(12)는 그 스트립부(12)에 형성되고 종방향 연부면(18,20) 중 하나의 연부면으로부터 일정 간격 만큼 내부에 배치되어 열을 이루어 연장하는 정렬된 진행 홀(24)을 1열 이상 포함한다. 선택적인 제2 열의 진행 홀(24)(도면에는 별도로 도시 안됨)은 다른 종방향 연부면으로부터 안쪽으로 일정 간격을 두고 있다. 진행 홀(24)은 통상 특성의 진행 기구(도시 안됨)와 맞물릴 수 있도록 크기가 정해지고 이격된다. 예컨대, 진행 기구는 진행 홀(24)의 각각의 열을 위한 하나의 스프로킷을 구비할 수 있는데, 각각의 스프로킷의 잇빨은 캐리어 테이프를 예정된 위치 쪽으로 진행시키기 위해서 진행 홀과 맞물려서, 로봇형 위치 조정 장치가 소자를 캐리어 테이프에 위치시키거나 캐리어 테이프로부터 분리시킬 수 있다.

스트립부(12)의 구멍(22)과 예정된 두께는 구멍(22) 내에 수납되게 되는 소자의 크기 및 형태에 적합하도록 설계될 수 있다. 특히, 스트립부의 예정된 두께부는 소자의 두께보다 두꺼운 것이 바람직하고, 구멍(22)의 크기 및 형태는 소자가 구멍내에 위치할 때 그 구멍이 변형되지 않도록 설계된다. 그러나, 일반적인 형상의 구멍은 다양하게 변화하는 크기 및 형태의 소자를 수납할 수 있다. 또한, 구멍(22)은 그 형태가 장방형으로 도시되어 있지만, 그 대신에 원형, 타원형, 삼각형, 5각형 또는 어느 다른 적합한 형상 등, 다른 형상이 될 수 있다. 각각의 구멍(22)은 다른 구멍(22)과 동일한 크기 및 형상이 되고, 각각의 구멍(22)은 하나의 소자를 수납하게 되어 있는 것이 바람직하다. 구멍(22)은 캐리어 테이프(10)의 길이를 따라 정렬된 열로 서로로부터 등간격으로 배치되는 것이 바람직하다.

또한, 캐리어 테이프(10)는 스트립부(12)의 바닥면(16)에 접착된 바닥 테이프 또는 스트립(26)을 포함하여 구멍(22)의 적어도 일부를 덮을 수 있다. 바닥 스트립(26)은 접착제로서 또는 접착제없이 바닥면(16)에 직접 접착될 수 있다. 예컨대, 바닥 스트립(26)은 바닥면(16)에 고착을 위해 감열성 접착제(heat-activated adhesive) 또는 감압 접착제를 일표면 상에 구비할 수 있는 박막층(예컨대, 폴리에스터 박막, 나일론 박막, 또는 폴리프로필렌 박막)을 구비할 수 있다. 선택적으로는, 바닥 스트립(26)은 접착제없는 박막 제품일 수 있다. 또한, 바닥 스트립(26)은 바닥면(16) 또는 바닥면(16)과 바닥 스트립(26) 모두에 있는 접착제(27)같은 다른 공지된 수단에 의해서 스트립부(12)에 접착될 수 있다. 하나의 바람직한 실시예에 있어서, 접착제는 바닥 스트립(26)을 바닥면(16)에 접착시키기기에 적합한, 즉 고온 용융 접착제, 감압 접착제, 용매 코팅 접착제 및 감열성 접착제와 같은 여러가지 접착제 중 어느 것이 될 수도 있다. 선택적으로, 스트립부(12)가 끈적끈적해질 때까지 그 스트립부(12)를 가열하고, 그 후 바닥 스트립(26)을 바닥 표면(16)에 부착함으로써 바닥 스트립(26)은 캐리어 테이프에 접착될 수 있다. 스트립부(12)가 냉각되어 더 이상 끈적끈적해지지 않을 때, 바닥 스트립(26)은 바닥면(16)에 고착될 수 있다. 바닥 스트립(26)은 구멍(22)에 대해 기저부를 형성하여, 소자(도시 안됨)가 구멍(22) 내에 위치할 때 그 소자를 지지

할 수 있는 표면을 형성한다. 소자 저장용 포켓을 형성하기 위해서 바닥 스트립(26)은 바닥면(16)의 구멍을 완전히 덮는 것이 바람직하다. 선택적으로, 구멍(22)의 내부에 노출된 바닥 스트립(26)의 부분은 포켓내에 소자를 유지하기 위해서 접착제(27)와 같은 접착제를 그 위에 마련할 수도 있다.

소자가 스트립부(12)의 구멍(22) 내에 위치한 이후, 커버 테이프 또는 스트립(28)을 구멍(22)의 적어도 일부를 덮도록 스트립부(12)의 상부면(14)을 따라 탈착 가능하게 고정시킬 수 있다. 이것에 의해 커버 스트립(28)은 구멍(22) 내에 소자를 밀봉시킨다. 상부면(14)에 고착하기 위해 하나의 표면 상에 감열성 접착제 또는 감압 접착제를 구비할 수 있는 박막 층(예컨대, 폴리에스터 박막, 나일론 박막, 또는 폴리프로필렌 박막)을 커버 스트립(28)이 포함할 수 있다. 선택적으로, 커버 스트립(28)은 접착제없는 박막 제품일 수 있다. 커버 스트립(28)을 상부면(14)에 고정시키기 위해 사용되는 방법 및 접착제는, 저장된 소자가 캐리어 테이프로부터 분리될 때, 커버 스트립(28)이 상부면(14)으로부터 용이하게 벗겨지게 하는 형태가 바람직하다. 하나의 바람직한 실시예에 있어서, 접착제는 커버 스트립(28)을 상부면(14)에 탈착 가능하게 고정시키기에 적합한, 즉 고온 용융 접착제, 용매 코팅 접착제 및 감열 접착제와 같은 광범위한 접착제 중 어느 하나 일 수 있다. 선택적으로, 끈적끈적해질 때까지 스트립부(12)를 가열하고, 그 후 커버 스트립(28)을 상부면(14)에 부착시킴으로써 커버 스트립(28)은 캐리어 테이프에 접착될 수 있다. 스트립부(12)가 냉각되어 더 이상 끈적끈적하지 않을 때, 커버 스트립(28)은 상부면(14)에 고착되게 된다. 이들 방법들 중 어느 것이든, 커버 스트립을 캐리어 테이프에 균일하게 고착시키기 위해서 커버 스트립의 연부를 따라 압력을 가할 수도 있다.

도 3은 본 발명에 따라 상부면(14')을 갖춘 캐리어 테이프(10')의 또 다른 실시예를 설명한다. 이 실시예에 있어서는 캐리어 테이프(10')의 길이를 따라 1열 이상의 소자를 용이하게 전송하기 위해서 스트립부(12') 내에 2열 이상의 구멍(22')이 형성된다. 각 열의 구멍(22')은 다른 열의 구멍과 동일한 크기 및 형상을 가질 수 있고, 또는 각 열의 구멍(22')은 다른 열의 구멍과 다른 크기 및 형상을 가질 수 있다.

본 발명의 스트립부(12)는 캐리어 테이프가 심 둘레에 용이하게 권취되게 하도록(즉, 시계 태엽 효과를 최소화하도록) 충분히 유연하지만, 추가의 지지층 또는 안정층없이 캐리어 테이프를 구조적으로 보전시키도록 충분히 강한 열가소성 중합체 포움층으로 형성된다. 본 발명에서 고려된 형태의 열가소성 중합체 포움은, 섬유를 함유하고 있지 않기 때문에 비섬유성이라 간주되는 셀형 제품(cellular products)으로서, 이 셀 조직 제품은 섬유질을 가지고 있지 않아서 절단 및 펀칭 공정 중에 섬유 또는 종이 제품에 의해 발생된 형태인 먼지 입자나 표유 섬유를 발생시키지 않는다. 바람직한 실시예에 있어서, 중합체 포움은 중합체 재료의 혼합물로 이루어진 폐쇄 셀형 포움인데, 각각의 중합체 재료는 발포 제품의 몇몇 바람직한 특성에 기여한다. 선택적으로, 바람직한 특성을 지닌 단일 중합체 재료는 포움 재료로 사용될 수 있다. 선택된 중합체 재료는 펀칭 중에 파괴되지 않게하는 충분한 인성, 포움 재료가 팽창되는 경향을 최소화하기 위한 저신장도 및 포움 재료가 심 둘레에 용이하게 권취되게 하는 충분한 유연성을 지닌 포움 재료를 제공해야 한다. 여러가지 중합체 재료는, 예컨대 폴리에스테르(예, 폴리에틸렌 테레프탈레이트와 에틸렌 글리콜 개질 폴리에틸렌 테레프탈레이트), 폴리올레핀(예, 저밀도 폴리에틸렌, 선형 저밀도 폴리에틸렌, 고밀도 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌), 폴리스티렌, 폴리카보네이트, 나일론, 아크릴, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 및 전술한 재료의 공중합체같은 중합체 혼합물로 이루어질 수 있다.

하나의 바람직한 실시예에 있어서, 중합체 재료의 혼합물은 저밀도 폴리에틸렌과 폴리스티렌으로 이루어질 수 있는데, 폴리스티렌은 중합체 포움의 강성에 기여하고, 폴리에틸렌은 중합체 포움의 유연성에 기여하고, 폴리에틸렌과 폴리스티렌의 혼합물은 원하는 양의 발포에 기여한다. 이러한 실시예에 있어서, 상기 혼합물은 약 10 중량% 내지 49 중량%의 폴리스티렌과 약 51 중량% 내지 90 중량%의 폴리에틸렌을 포함하며, 폴리스티렌과 폴리에틸렌의 총합이 100 중량%인 것이 바람직하다. 그러나, 상기 혼합물은 25 중량% 내지 35 중량% 사이의 폴리스티렌과 65 중량% 내지 75 중량% 사이의 폴리에틸렌을 포함하는 것이 더욱 바람직하다.

열가소성 포움은 입방 센티미터당 0.25g(15.6lb/ft<sup>3</sup>)와 입방 센티미터당 1.0g(62.43lb/ft<sup>3</sup>)와의 사이의 밀도를 가지는 것이 바람직하다. 또한, 열가소성 포움은 약 10% 내지 60% 사이의 개방 공간을 갖는 것이 바람직하고, 약 40% 내지 50%의 개방 공간을 갖는 것이 더욱 바람직하다. 또한, 개방 공간의 백분율은 재료의 밀도에 관계되는 것이 보통인데, 즉 10%의 개방 공간을 가지는 열가소성 포움은 이에 상응하여 밀도가 10% 감소된다. 이들 개방 공간은 보통 공기로 채워지지만, 이산화탄소, 질소와 같은 잔류 가스와 발포 작용으로부터 남겨진 화학적 팽창제에 의해 발생된 다른 잔류 가스를 역시 함유할 수도 있다. 밀도 감소량은 열가소성 재료를 발포시키는 양에 의해 제어되고 스트립부 내의 소정의 특성을 달성하기 위해서 선택된다. 예컨대, 밀도가 60% 감소된 포움은 밀도가 10% 감소된 포움보다 더 적은 열가소성 원료를 필요로 한다. 또한, 고밀도 포움은 대개 저밀도 포움보다 더 큰 강도를 가지게 된다.

본 발명이 고려하고 있는 형태의 열가소성 중합체 포움은 폐쇄 셀형 포움이다. 셀의 크기 및 형태는 포움 전체에 걸쳐 변할 수 있는데, 셀의 크기는 셀의 평균 직경으로 측정된다. 포움 전체에 걸쳐 평균 셀의 크기는 10 $\mu$ m 내지 500 $\mu$ m의 범위인 것이 바람직하고, 50 $\mu$ m 내지 200 $\mu$ m의 범위인 것이 더욱 바람직하다. 그러나, 어떠한 셀도 포움의 두께보다 더 큰 직경을 가질 수 없다. 특정 포움의 셀의 갯수와 크기를 변화시키면 포움에 대해 다른 밀도 및 강도와 같은 다른 특성을 제공한다.

바람직한 실시예에 있어서, 열가소성 중합체 포움은 전기 소산성으로서, 테이프가 형성되기 전이든 또는 후이든 관계없이, 재료 내에 분산되어 있거나 캐리어 테이프 상에 코팅되는 카아본 블랙같은 전기 전도성 재료를 포함할 수도 있다. 전기 전도성 재료는 전하가 캐리어 테이프 전체에 걸쳐 분산되거나 집적되게 한다. 이러한 특징은 캐리어 테이프 내에 포함된 소자가 축적된 전하 때문에 손상되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 열가소성 중합체 포움은 발포된 시이트의 특성을 변화시키기 위해서 다른 재료를 포함할 수도 있다. 예컨대, 대전 방지 재료, 건조제, 습윤제(humidicants), 접착 개질제 또는 그와 유사한 것이 원료에 부가될 수 있다.

스트립부(12)는 제조 및 정상 사용 상태(예, 감는 작업 및 푸는 작업) 중에 찢김 또는 파단에 견딜만큼 충분한 강도를 가져야 하는데, 그 이유는 특히 다이 펀칭 중에 구멍 및 진행 홀을 위한 재료의 제거가 스트립부의 고유의 강도를 감소시키기 때문이다. 그러므로, 중합체 포움의 인장 강도가 적어도 500

psi( $3.5 \times 10^4 \text{ g/cm}^2$ )인 것이 바람직하다. 또한, 스트립부는 제조 중에 최소한도로 신장되어야 한다. 스트립부가 다이 펀칭 중에 늘어나면, 그 결과로 소자 구멍과 진행 홀은 부적절하게 정렬되고 성형되며, 또 부적절한 간격으로 배치될 수 있다. 변형을 최소화하기 위해서, 파괴시에 스트립부의 연신률은 7% 이하인 것이 바람직하고, 5% 이하인 것이 더욱 바람직하다.

도 4는 본 발명에 따른 캐리어 테이프(10)용 스트립부(12) 제조 방법을 예시한다. 일반적으로, 중합체 재료를 발포시키는 것은 당업자에게 친숙한 공정으로서, '중합체 포움 및 발포 기술의 핸드북'[(Handbook of Polymeric Foams and Foam Technology), 1991년 한서(Hanser) 출판사, 다니엘 클렘프너와 쿠르트 씨. 프리쉬 판]과 같은 여러 참조문헌에 기재되어 있는데, 상기 문헌에는 중합체 재료를 발포시키는 다른 방법도 논의되어 있다. 이러한 문헌 중 많은 것이 본 발명의 캐리어 테이프 제조에 응용될 수 있다. 매우 장점으로, 스트립부(12)는 압출에 의해 용이하게 제조될 수 있다. 원하는 중합체 원료는 보통 펠릿 또는 그와 같은 형태인데, 재료 공급기(50)에 의해 압출기(52)에 공급되는데, 상기 원료는 이송되고 용융되고 혼합되어 가압하에 압출기의 단부로 강제로 밀어진다. 혼합물로 이루어진 재료는 공정을 위해 동일하거나 또는 다른 압출기의 온도를 필요로 하지만, 압출기 온도는 균일하게 잘 혼합된 혼합물의 적당한 압출을 허용할 만큼 충분히 높아야 한다. 압출기(52)는 단일 스크류 압출기(single-screw extruder), 트윈 스크류 압출기(twin-screw extruder), 텐덤형 압출기 라인(tandem extruder line) 및 다른 공지된 구성부와 같은 몇 가지 다른 구성부의 장치를 구비할 수 있다. 압출기에서 배출되는 재료의 원하는 두께와 폭 및 압출율같은 변수는 적절한 압출 장비를 선택할 때 고려되는 것이 통상적이다.

도시한 바와같이, 박막(56)은 다이(54)를 통해 압출기(52)에 의해 공급된 중합체 재료를 압출하여 공지된 방법으로 형성된다. 다이(54)는 박막 형성 다이 또는 슬롯 다이(즉, 재료가 박막 제품으로 압출되는 길고 얇은 오리피스를 보통 구비하는 다이)로서 보통 공지된 형태인 것이 바람직하다. 선택적으로, 환형 다이(즉, 중합체 재료가 관의 형태로 압출된 후 편평한 시이트를 형성하기 위해 슬릿 개방되도록 원형 구멍을 구비한 다이)가 사용될 수 있다. 바람직한 실시예에 있어서, 다이(54)는 폭 10인치(25.4mm)와 높이 0.04인치(1mm)인 오리피스를 구비한 박막 형성 다이이다. 중합체 혼합물이 다이(54)에서 배출될 때, 그 점성도는 안전 작동 압력하에서 다이를 통해 흐르도록 충분히 낮지만, 안정하고 균일한 셀 구조물을 생성하는 중에 가스 팽창에 의해서 발생할 압력에 견딜만큼 충분히 높은 점성도를 가지는 것이 바람직하다. 중합체 원료의 발포화는 이하에 기술될 3가지 방법 중 어느 하나에 의해서 다이 외부에서 일어나는 것이 통상적이다.

제1 방법에서는, 하나 이상의 화학 발포제는 재료 공급기(50)의 중합체 재료에 추가된다. 화학적 발포제, 또는 보통 화학적 팽창제로 언급되는 작용제는 중합체 혼합물 발포화용으로 용이하게 사용하는 것이 통상적인데, 화학적 발포제를 포함한 중합체 재료 혼합물이 화학적 발포제를 포함하지 않은 중합체 재료 혼합물과 같은 방법 및 같은 장치로 압출될 수 있기 때문이다. 화학적 발포제를 포함한 중합체 재료 혼합물이 압출될 때, 화학제는 분해되어 가스를 방출하는데, 이것으로 중합체 재료 혼합물이 압출기에서 배출될 때 그 혼합물에서 셀이 형성된다. 화학적 발포제는 액체 또는 고체일 수 있고, 압출기 온도보다 더 낮은 온도에서 분해되는 유기 또는 무기 화합물일 수 있는데, 이에따라 포움의 셀형 구조를 형성하는 가스 또는 가스의 혼합물로 전환된다.

본 발명에 사용된 화학적 발포제는 흡열 반응성 발포제 또는 발열 반응성 발포제일 수 있다. 흡열 반응성 화학적 발포제는 분해 중에 열을 흡수하는데, 예컨대 뉴저지 케이포트 소재의 리디 인터내셔널 코오폰레이션(Reedy International Corporation)의 흡열 반응성 화학적 발포제인 SAfoam<sup>TM</sup>, 뉴저지 몬트베일 소재의 비.아이. 케미칼스, 헨리 디비전(B.I.Chemicals, Henley Division)의 흡열 반응성 화학적 팽창제인 Hydrocerol<sup>TM</sup>을 포함한다. 발열 반응성 화학적 발포제는 분해 중에 열을 방출하고, 예컨대 아조디카르보나이드(azodicarbonamide)(예, 커빅티크 미들베리 소재의 유니로알 케미칼 컴퍼니의 유기 화학적 팽창제인 Kempore<sup>TM</sup>와 유기 화학적 팽창제인 Celogen<sup>TM</sup>), 4,4'-옥시비스(벤젠설포닐)하이드라진(OBSH)(예, 유니로알 케미칼 컴퍼니의 화학적 팽창제인 Celogen<sup>TM</sup>OT) 및 P-톨루엔 설포닐 하이드라자이드(예, 유니로알 케미칼 컴퍼니의 화학적 팽창제인 Celogen<sup>TM</sup>TSH)을 포함한다. 본 발명에 사용하기에 바람직한 포움 형성 조성물은 약 0.2 중량% 내지 5 중량%의 화학적 발포제, 약 10 중량% 내지 49 중량%의 폴리스티렌, 약 51 중량% 내지 90 중량%의 폴리에틸렌을 함유하는 것이 바람직한데, 3가지 제품의 총합은 100 중량%와 같다.

포움의 제2 방법은 발포를 일으키기 위해서 압출기내로 가스 또는 액체를 직접 주입하는 것을 포함한다. 이들 가스 또는 액체는 통상 물리적 발포제로 불리는 것인데, 이 발포제는 가열시에 증발에 의해 또는 압력의 해제 시에 팽창에 의해서 발포를 일으킨다. 그러나, 물리적 발포제는 그 발포제를 중합체 재료 혼합물에 도입시키기 위해 추가의 공정 장비를 필요로 한다. 화학적 발포제 또는 물리적 발포제가 본 발명에 사용될 수 있기는 하지만, 통상 포움 압출시에 물리적 발포제가 밀도를 더욱 크게 감소될 수 있게 한다. 보다 구체적으로, 화학적 발포제는 밀도가 약 50 내지 60% 이상 감소되는 것을 제한하는 것이 일반적이지만, 물리적 발포제는 밀도가 60% 이상 감소되는 것을 허용한다. 그러므로, 물리적 발포제는 포움에 대해 보다 높은 밀도 감소를 원할 때 사용되는 것이 통상적이다. 예컨대, 물리적 발포제로써 사용된 보통의 재료는 불화 탄화수소, 탄화수소(예, 부탄과 펜탄) 및 염화 메틸렌을 포함한다.

제3의 방법에서는, 화학 및 물리적 발포제는 특정 중합체 재료 혼합물을 발포시키기 위해 동시에 사용될 수도 있다. 이러한 방법에 있어서, 화학적 발포제는 물리적 발포제를 위한 핵생성제로서 사용될 수도 있다.

화학적 발포제가 사용되는 대부분의 경우에 있어서, 발포제는 발포 공정 중에 분해되어 잔류 재료가 포움에 소량 나타나거나 전혀 나타나지 않게된다. 그러나, 발포제로부터의 소정의 잔류 재료가 발포 후에 포움에 남아있을 수 있다. 나중에, 이 잔류 재료는 포움에 분해 또는 분산되거나 안될 수도 있다.

다음에, 포움 박막(56)은 냉각 실린더(58) 상으로 통과하고, 그 후 가열되고 한쌍의 온도 제어 원통형 롤러(60) 사이의 nip에서 가압되어 비교적 편평한 상부면과 하부면을 가지는 유연한 시이트(62)를 형성한다. 롤러(60)는 서로로부터 적당한 거리에서 유지되어 유연한 시이트(62)에 손상없이 원하는 특성을

달성한다. 시이트가 전술한 바와같이 압출되어 발포되는 것이 바람직하지만, 포움 중합체를 제조하는 다른 공지된 방법, 예컨대 중합체 시이트가 압출되어 오븐에서 발포되는 오븐 팽창 발포 방법과 같은 방법이 역시 사용될 수 있다.

그 후, 유연한 시이트(62)는 통상적인 절단 장비(64)로 절단된 후 다수의 스트립이 형성되는데, 단지 하나의 스트립(66)이 도시되어 있다. 상기 스트립(66)은 리일의 허브 둘레에 나선형 또는 동심형으로 권취되어 스트립(66)의 동심 로울(68)을 형성한다. 하나 이상의 스트립(66)이 단일 허브 둘레에 권취되어 다중 스트립으로 하나의 공급 로울을 형성하거나, 또는 각각의 스트립(66)이 전용의 허브 둘레에 권취될 수 있다.

그 후, 공급 로울(68)은 도 5에 도시된 작업이 행해지는 다른 기계로 전송될 수 있다. 스트립(66)은 공급 로울(68)로부터 풀려서, 도 1과 2에 도시된 일련의 구멍(22)과 진행 홀(24)을 스트립부(12)에 펀칭하기 위해 종래의 펀칭 장비(70)가 사용된다. 일반적으로, 압출된 열가소성 중합체 포움 스트립에 구멍을 펀칭하는 것은 종이 스트립에 구멍을 펀칭할 때 발생하는 먼지 입자를 발생시키지 않는다. 그 후, 바닥 스트립(26)은 스트립부(12)가 한쌍의 플레이트(72) 사이를 통과할 때 그 스트립부(12)의 바닥면(16)에 부착되어 구멍(22)을 가로질러 바닥벽을 제공한다. 특히, 바닥 스트립(26) 및/또는 스트립부(12)의 두면이 상호 고착하도록 가열되어야만 하는 경우 상기 플레이트(72)가 가열될 수 있다. 선택적으로, 특히 바닥 스트립(26)이 스트립부(12)에 고착되기 위해서 상온에서 충분히 끈적끈적한 감압 접착부를 구비하고 있는 경우에는 상기 플레이트(72)가 가열될 필요가 없다. 이러한 형태의 감압 접착부가 사용될 때, 라미네이터 로울러(도시 안됨)가 플레이트의 적소에 사용될 수 있다. 이에 따라, 바닥 스트립(26)에 의해 형성된 바닥벽을 구비한 구멍(22)은 캐리어 테이프(10)를 따라 포켓을 형성한다. 그 후, 캐리어 테이프(10)는 또 다른 공급 로울(도시 안됨)로 다시 권취되어, 다음 공정이 수행되거나, 또는 도 5에 도시한 바와 같이 연속되어, 스트립부(12)가 로더(74)쪽으로 연속해서 전진할 수 있다.

상기 로더(74)는 캐리어 테이프(10)가 로더(74) 아래를 지나감에 따라 소자를 구멍(22)에 연속적으로 위치시킨다. 그 후, 커버 테이프(28)는 한쌍의 플레이트(76) 사이에서 스트립부(12)의 상부면(14)에 부착된다. 플레이트(72)처럼, 커버 테이프(28)를 스트립부(12)에 부착시키기 위해서 필요한 수단에 따라 플레이트(76)도 가열되거나 가열되지 않을 수 있다. 그 후, 장전된 캐리어 테이프(10)는 리일의 허브 둘레에 권취되어 캐리어 테이프(10)의 장전된 로울(78)을 형성한다. 그 후, 장전된 로울(78)은 자동 로봇형 장치를 사용하여 소자를 캐리어 테이프(10)에서 취출하여 소자를 다른 제품으로 조립하는 조립업자에게 배송될 준비가 된다.

도 4에 설명된 방법의 일부는 스트립부(12)를 제조하는 한 제조업자에 의해 수행될 수 있고, 도 5에 도해된 방법의 일부는 소자 공급업자와 같은 또 다른 제조업자에 의해 수행될 수 있다. 선택적으로, 도 4의 전체 작업은 펀칭 작업과 도 5에 도해된 바닥 스트립(26)의 부착 작업과 함께 한 제조업자에 의해 수행될 수 있다. 그 후, 이 캐리어 테이프 제품은 캐리어 테이프 포켓에 소자를 장전하고 커버 테이프(28)를 부착하는 소자 공급업자에게 제공될 수 있다. 그러나, 도 4 및 도 5의 작업은 장전된 캐리어 테이프를 생산하기 위해서 어떠한 다른 방법으로 제조업자들 사이에서 분배될 수 있다.

장전된 로울(78)은 자동 조립 장치와 같은 소자가 취출될 위치까지 배송될 수 있고, 그 곳에서는 수동 또는 로봇형 위치 조정 장치에 의한 분리를 위해 진행 기구가 장전된 캐리어 테이프를 자동으로 전진시킨다. 도 6에 도시한 바와같이, 캐리어 테이프(10)는 그 테이프를 로봇형 위치 조정 장치(82)쪽으로 이동시키는 진행 스프로킷(80)에 의해서 장전된 로울(78)로부터 풀린다. 진공 파지 장치와 같은 로봇형 위치 조정 장치(82)는 그 장치가 원하는 분리 지점에 도달함에 따라, 어떠한 공지된 취출 방법에 의해 각각의 연속적인 소자(84)를 구멍(22)으로부터 취출하여, 회로 기판의 특정 위치 또는 다른 원하는 위치에 소자를 위치시킨다.

본 발명의 캐리어 테이프는 전자 산업에서 메모리 칩, 집적 회로 소자, 저항, 커패시터, 마이크로프로세서, 캐패시터, 게이트 어레이 등과 같은 표면 실장형 전자 소자 배송(配送)하는데 특히 유용하다. 그러나, 캐리어 테이프는 소형 스프링, 클립 및 그와 같은 다른 소자를 이송하는 데 사용될 수 있다.

후술하는 비제한적인 실시예는 다른 중합체 혼합물로 본 발명의 캐리어 테이프를 제조하기 위해 사용된 하나의 방법을 설명한다.

## 예 1 및 예 2

본 발명에 따른 스트립부용으로 사용되는 압출된 열가소성 포움은 박막 형성 다이를 사용해서 포움 압출 공정으로 준비했다. 시이트는 화학적 발포제를 포함하는 중합체 혼합물로 형성되었다.

보다 구체적으로 설명하면, 중합체 혼합물과 화학적 발포제의 조성물을 건조 혼합하였고, 이 혼합물을 예에 따라 40 내지 55의 분당 회전수 사이에서 작동하는 3.18cm(1.25 인치) 직경의 단일 스크류, 3구역 압출기에 공급했다. 예 1의 경우, 압출기는, 제1 구역, 121°C(250°F); 제2 구역, 188°C(370°F); 제3 구역, 221°C(430°F); 그리고 다이 온도, 182°C(360°F)의 조건에서 작동시켰다. 예 2의 경우, 압출기는, 제1 구역, 127°C(260°F); 제2 구역, 177°C(350°F); 제3 구역, 204°C(400°F); 그리고 다이 온도 193°C(380°F)의 온도 조건에서 작동시켰다. 재료 혼합물은 용융되어, 압출기 단부에 강제로 보내지고 단일층의 편평한 박막 압출 다이에 이송되었다. 이러한 공정 중에, 화학적 팽창제가 분해되어 가스를 형성하였다. 다이 오리피스는 폭이 25.4cm(10인치)이고, 0.5mm(0.02인치)와 1mm(0.040인치)와의 사이의 갭을 가졌으며, 그 오리피스를 통해 그 배출부에서 약 1740lb/in<sup>2</sup>(1.2x10<sup>5</sup>g/cm<sup>2</sup>)의 압력으로 재료 혼합물이 압출되었다.

형성된 가스는 다이를 나오면서 팽창되어 중합체 재료 혼합물을 발포시켜 폭이 약 20.32cm(8인치)인 포움 시이트를 생성했다. 포움 시이트는 약 24°C(76°F)의 온도에서 유지되는 냉각 실린더에 의해 다이로부터 분리되었다.

그 후, 포움 시이트를 폭이 32mm의 스트립으로 스코어 슬리터(score splitter)에 의해 일렬로 절단했다. 스트립을 로울로 권취하고, 연속적으로 풀어서 폭이 8mm인 4개의 스트립으로 절단했다. 이 스트립을 다시 별도의 심에 권취했으며, 이들 심을 니토(NITTO) PM 1200 평판칭기에 장전했다. 스트립은 코어로부터



풀려서 펀칭 기계를 통해 이동되었는데, 그 펀칭 기계에서 3.05mm(0.120인치) x 1.52mm(0.060인치)의 소자 구멍과 직경이 1.5mm(0.059인치)의 진행 홀이 스트립에 펀칭되었다. 바닥 스트립(감열 접착제를 구비한 폴리에스터 박막)은 스트립의 바닥면에 부착되고 소자를 구멍에 위치시켰다. 그 후, 커버 테이프(미네소타 마이닝 세인트 포울 소재의 3M 컴퍼니의 감열성 커버 테이프 2653)를 120℃의 온도로 가열하여 스트립에 밀봉시켰다. 그 후, 별도의 로울을 만들기 위해서 장전된 캐리어 테이프는 별도의 7.62cm(3인치) 심에 권취했다.

각각의 시편을 사용해서, 스트립부의 몇 가지 성질을 측정했다. 각각의 시편의 밀도를 측정하기 위해서, 시편의 무게를 저울로 달고, 크기를 마이크로미터로 측정하여 부피를 계산하였으며, 무게를 부피로 나누어 시편의 밀도를 계산했다. 인장 파괴 강도와 시편의 연신률은 크로스헤드 속도(cross head speed)가 분당 20인치로 설정된 인스트론(INSTRON) 1122 컴퓨터 지원 인장 시험기를 사용하고, 폭 8mm, 길이 50.8mm 및 두께 0.72mm인 예 1의 시편 및 폭 8mm, 길이 50.8mm, 두께 0.90mm인 예 2를 사용해서 미국 재료 시험 협회(ASTM) D638에 규정된 바와같은 표준 인장 시험을 통해 결정되었다.

제1 예에서, 재료 혼합물의 조성물은 68.5 중량%의 저밀도 폴리에틸렌[테네시 킹스포트 소재의 이스트만 케미칼 컴퍼니(Eastman Chemical Company)의 LDPE 1550P], 미시간 미드랜드 소재의 다우 케미칼 컴퍼니(Dow Chemical Company)의 30 중량%의 폴리스티렌 615, 다중 탄산의 영화 나트륨과 카보네이트 화합물의 혼합물을 함유한 흡열 반응성 화학적 팽창제인 1.5 중량%의 SAfoam™(리디 인터내셔널 코오포레이션으로부터 구매 가능)을 함유했다. 이 예에 있어서, 압출기는 40rpm의 속도로 설정되었다. 결과인 캐리어 테이프는 입방 센티미터당 0.68g의 밀도를 가졌는데, 파괴시에 인장 강도는 848psi( $5.96 \times 10^4 \text{ g/cm}^2$ ), 연신률은 6% 이었다.

제2 예에서는, 재료 혼합물의 조성물은 59 중량%의 저밀도 폴리에틸렌(테네시 킹스포트 소재의 이스트만 케미칼 컴퍼니의 LDPE 1550P), 40 중량%의 고밀도의 폴리에틸렌(오하이오 산시내티 소재의 퀴텀 케미칼 컴퍼니의 HDPE 3150B), 1 중량%의 흡열 반응성 화학적 팽창제인 SAfoam™을 함유했다. 이 예에 있어서, 압출기는 55rpm의 속도로 설정되었다. 결과적인 캐리어 테이프는 입방 센티미터당 0.58g의 밀도를 가졌는데, 파괴시에 인장 강도는 722psi( $5.08 \times 10^4 \text{ g/cm}^2$ ), 연신률은 5% 이었다.

기준에 맞는 캐리어 테이프를 위해 필요한 변수를 만족시킨 각각의 예에 있어서, 일반적인 조건은 캐리어 테이프를 검사함에 의해서 결정되었다. 가시적인 찢김 또는 파단이 전술한 예의 스트립부에는 존재하지 않았다. 바닥 스트립과 커버 테이프는 구멍 내에 내장된 소자를 저장하고 보호하기 위해서 스트립부에 적절히 고정되었다(즉, 바닥 스트립은 스트립부에 고정되고, 커버 테이프는 스트립부로부터 떨어져 물리적으로 벗겨질 때까지 스트립부에 적층된 상태로 남아있지만, 커버 스트립은 스트립부에 손상을 일으키지 않고 스트립부로부터 벗겨질 수 있었다). 스트립부로부터의 가시적 표유 먼지 또는 섬유는 포켓 또는 캐리어 테이프의 표면 어느 쪽에도 존재하지 않았다.

지금까지 본 발명을 그 몇 가지의 실시예를 참조로 해서 설명했다. 당업자에게는 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고 전술한 실시예에 대한 많은 수정이 이루어질 수 있는 것이 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 본 명세서에서 설명된 구조에 의해 한정되지 않고, 특히 청구 범위의 용어에 의해 기술된 구조 및 그 구조의 균등물에 의해서만 한정되어야 한다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

소자 캐리어 테이프에 있어서,

다수의 소자를 저장하고 배송하기에 적합한 특성을 갖는 긴 단층의 가요성 스트립부로서, 제1 면과 그에 대향하는 제2 면, 그리고 스트립부를 따라 일정 간격으로 다수의 소자를 수납하기 위해서 제1 및 제2 면의 사이에서 스트립부를 관통해 연장하는 다수의 구멍 및 열가소성 중합체 포움층을 구비한 스트립부와,

상기 스트립부의 제2 면에 결합되고, 상기 스트립부를 따라 연장하여, 일정 간격을 두고 배치된 다수의 상기 구멍의 적어도 일부를 덮는 바닥 스트립을 구비하는 것을 특징으로 하는 소자 캐리어 테이프.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 스트립부의 제1 면에 탈착 가능하게 고정되고, 스트립부를 따라 연장하며, 일정 간격을 두고 배치된 다수의 구멍의 적어도 일부를 덮는 상부 커버 테이프를 또한 구비하는 것을 특징으로 하는 소자 캐리어 테이프.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 열가소성 중합체 포움은 폴리스티렌과 폴리에틸렌의 혼합물을 함유하는 것을 특징으로 하는 소자 캐리어 테이프.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 열가소성 중합체 포움은 50 중량% 이상의 폴리에틸렌을 함유하는 것을 특징으로 하는 소자 캐리어 테이프.

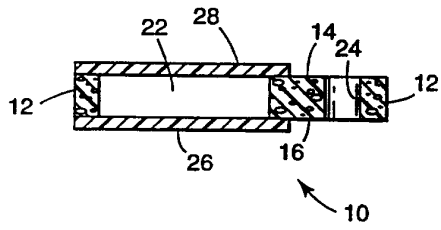
### 청구항 5

제3항에 있어서, 열가소성 중합체 포움은 약 10 중량% 내지 49 중량%의 폴리스티렌과 약 51 중량% 내지 90 중량%의 폴리에틸렌을 함유하고, 폴리스티렌과 폴리에틸렌의 총합은 100 중량%인 것을 특징으로 하는 소자 캐리어 테이프.

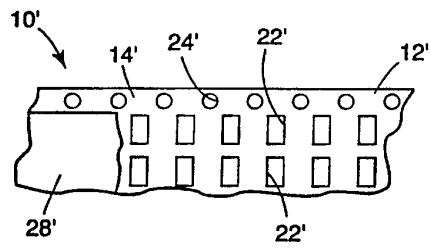




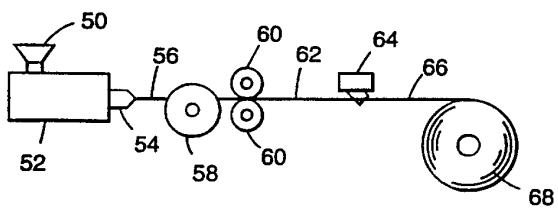
도면2



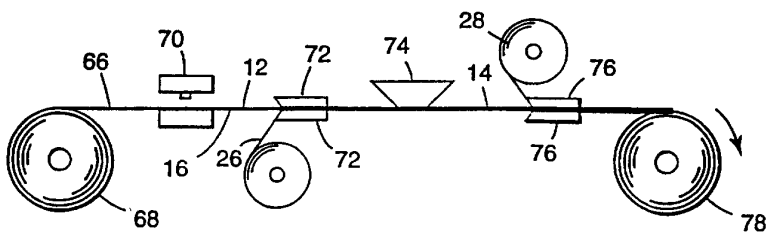
도면3



도면4



도면5



도면6

