

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.²
B29D 27/00

(45) 공고일자 1980년01월30일
(11) 공고번호 특허1980-0000080

(21) 출원번호	특1975-0000503	(65) 공개번호
(22) 출원일자	1975년03월11일	(43) 공개일자
(71) 출원인	세끼스이 가세이히고교 가부시끼가이샤 후쿠모도 마사오 일본국 나라켄 나라시 미나미교 바데쵸 1-25	
(72) 발명자	소다 시게나리 일본국 교토후 나카오카교시 우메가오카 2-40 하야시 모도시게 일본국 나라켄이코마시 다라라구쵸쵸 991-8 다나카 시게도시 일본국 나라시 도구쵸쵸 1124 호쿠와단쵸 8고강 208	
(74) 대리인	이병호	

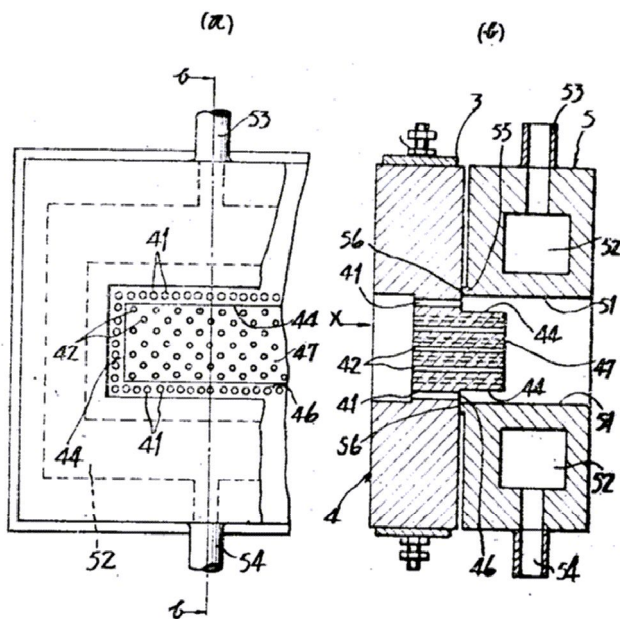
심사관 : 라기상 (책자공보 제462호)

(54) 열가소성 수지 발포체의 제조방법

요약

내용 없음.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

열가소성 수지 발포체의 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 주형틀에 있어서 수지배출면의 1개를 표시한 것으로 여기에는 수지 배출면에 1개의 단차가 만들어져 있으며,

제1도 (a)는 전방에서 본 주형틀의 일부절단 정면도이고,

제1도 (b)는 제1도 (a)에 있어서 b-b선 단면도이다.

제2도는 본 발명의 주형틀에 있어서 다른 수지 배출면을 표시한 것으로 여기에는 수지배출면에 2단의 단차가 만들어져 있으며,

제2도 (a)는 주형틀의 일부 절단정면도이고,

제2도 (b)는 제2도 (a)의 b-b선 단면도이다.

제3도는 본 발명의 주형틀의 또 다른 수지 배출면의 단면도이며 여기에서는 수지배출면에 1단의 단차가 만들어져 소공이 앞으로 나오는 도중에 중도에서 좁아져 있다.

제4도는 본 발명의 또 다른 하나의 주형틀에 있어서 수지배출면의 단면도로서, 여기에서는 1단의 단차가 만들어져 단차에 의하여 구분된 외측에는 2열의 소공이 만들어져 있다.

제5도는 제 3도의 수지배출면과 같은 모양의 수지배출면의 단면도이나 여기에서는 냉각용 상자가 2단에 걸쳐서 만들어져 있는 상태를 표시한 것이다.

제6도는 본 발명의 주형틀에 있어서 배출면의 또 다른 1예를 표시한 단면도로서, 여기에서는 단차부가 경사를 이루고, 앞에 나감에 따라 외부로 확대된 경우를 표시한 것이다.

제7도는 본 발명 주형틀에 있어서 수지배출면의 또 다른 1예를 나타내는 단면도로서, 여기에서는 단차부가 경사지고, 앞으로 나감에 따라 안쪽으로 축소된 경우를 나타내고 있다.

제8도는 본 발명의 주형틀에 있어서 수지배출면의 또 다른 예를 나타내는 것으로서 인방상 성형체를 만드는데 사용사는 것으로,

제8도 (a)는 주형틀의 정면도이고,

제8도 (b)는 제8도 (a)의 b-b선 단면도이다.

제9도는 본 발명의 주형틀에 있어서 수지배출면의 또다른 예를 표시한 것으로,

제9도 (a)는 주형틀의 일부 절단정면도이고,

제9도 (b)는 제9도 (a)의 b-b선 단면도이다.

제10도는 본 발명 방법의 1 실시형태를 일부 절단면에 의하여 표시한 것이다.

제11도는 주형틀의 수지배출면에 있어서 소공의 배열형태를 표시한 모형도이다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 압출성형법에 의하여 열가소성수지 발포체를 제조하는 방법에 관한 것이다. 본 발명이 목적하는 바는 발포체의 표면을 평활히 함과 동시에 미려하게 하고 또한 발포체 표면을 손상시키기 어렵게 하는데 있다.

발포체의 열가소성 수지를 연화시킨 상태로, 주형틀에서 압출하고 발포체를 만드는 것은 공지이며, 또한 이때에 주형틀로서, 수지의 배출면에 다수의 소공(小孔) 또는 세극(細隙)을 만들 때에 소공 또는 세극의 크기, 간격 또는 압출방향의 길이를 변화시키면, 이들 소공 또는 세극에서 압출되는 발포성수지의 양을 변화시킬 수 있다는 것도 알려져 있다. 예를들면 미국특허 제3,720,572호는 이들 소공 또는 세극의 크기, 간격 또는 압출방향의 길이를 변화시켜서 이들 소공 또는 세극에서 압출되는 수지사(系)의 사이에 발포(發泡) 배율의 차를 설정하고, 이 수지를 집속(集束)시켜서 발포성형체로 하고 이 발포성형체중에 발포배율이 다른 부분을 자유로 만들 수 있음을 기재하고 있다.

또한 미국특허 제3,720,572호는 수지로서 폴리스틸렌을 사용한 경우, 여기에서 얻어지는 발포체가 나무 결무늬를 가지는 목재와 유사하게 되는 것을 알려주고 있다.

또한 동 특허에 의하면 성형체중의 임의의 장소에서 수지사를 저발포 또는 고밀도의 것으로 할 수 있으며 또한 폴리스티렌을 재료로 할 경우 그 발포체를 구성하는 각 수지사의 표면부분에 저발포배율 고밀도의 층을 형성하기 쉬우므로, 수득되는 발포체의 표면을 단단한 것으로 할 수 있고 따라서 표면에 상처나기 어려운 것이 얻어지게 된다. 그러나 실제로는 발포체의 표면이 희망하는 정도의 저발포 고밀도로 되는것에 그치지 않고 용도에 따라서는 손상되기 쉽다. 또한 발포체는 수지사간의 융착이 충분치 않기 때문에 폭방향으로 갈라지기 쉬운 결점을 가지고 있다.

본 발명의 방법은 상기의 결점을 갖지 않는 개량된 방법에 관한 것이다. 즉 본 발명자는 상술한바와 같이 압출에 의하여 다수의 발포된 수지사를 만들고, 압출한 직후의 수지사를 서로 융착시켜 수지사의 융착 선이 흡사 천연목재의 나무결과 같은 상태로 나타난채로 그 표면을 상처내기 어려운 것으로 하는 방법을 발명해낸 것이다.

우리 발명자는 상술한 견지로부터 발포체의 표면에 위치하는 수지사만을 특히 저발포로 하기 위하여 표면에 위치한 수지사만을 외부로부터 냉각시키는 것을 시험했다. 그리고 종래의 냉각은 압출된 수지사가 냉각장치에 직접 접촉하지 않고 냉각공기가 수지사로 향해서 먼곳에서 불어오기도 하고 혹은 냉각장치가 직접 접촉하여도 약간의 선으로 접촉하는 정도에서 그치기 때문이나, 압출된 수지사가 또한 긴거리에 걸쳐서 직접 냉각장치에 접촉하는 것으로 한다. 이 때문에 주형틀에 근접하여 냉각용 틀을 만들고 주형틀에서 압출된 직후의 수지사가 수 mm이상의 거리에 걸쳐서 냉각용 틀에 접촉하여 진행하고, 이것에 의하여 발포체 표면에 위치할 수지사표면이 외부에서 급냉되는 시험을 하였다.

그 결과 이렇게하여 얻어진 다공성 성형체에서는 표면부분의 수지사는 비교적 저발포성으로 되는 것이 확인되었으나 반면, 수지사간의 융착면의 표면으로부터 크게 함몰된 상태로 남아서 표면이 평활 미려하

게 되지 않았다.

또한 본 발명자는 주형틀에서 압출된 다수의 수지사중 최외부에 위치한 수지사만을 특히 고밀도의 것으로 하는 방법에 관하여 착안하였다. 그 결과 주형틀의 수지배출면에 단차를 설정하여 외부에 위치하는 소공 또는 세극주위의 수지배출면이 내부에 위치하는 소공 또는 세극주위의 수지배출면에서 앞방면에서 보아서 우묵하게 들어간 상태로 되고, 그 결과 외부에 위치한 수지사가 내부에 위치하는 수지사보다도, 먼저 주형틀에서 배출하는 것이 유효한 것을 발견하였다.

또한 외부의 소공의 분포를 외부에 있어서 많게하고 내부에는 반대로 적게하는 것이 외부의 수지사만을 특히 고밀도의 것으로 하는 것이 유효한 것임을 알았다.

이 발명은 이와 같은 발견에 기초를 둔 것이다.

이 발명은 주형틀의 수지배출면에 다수의 소공 또는 세극을 만들고, 수지배출면에 근접하여 그 소공 또는 세극을 감싸는 틀을 부설하여, 수지배출면에 단차를 붙여서 내부에 위치하는 소공 또는 세극의 수지배출면을 외부에 위치한 소공 또는 세극의 수지배출면보다도 앞으로 돌출시켜서, 돌출한 수지배출면에 있어서 소공 또는 세극의 개공율(開孔率)을 돌출되지 않은 수지배출면에 있어서의 소공 또는 세극의 개공율보다도 작은 주형틀을 사용한다. 이 주형틀의 소공 또는 세극에서 발포성의 열가소성 수지를 압출하여 다수의 수지사를 만들고 상기의 틀을 냉각시켜서 외부의 수지사 표면을 틀에 접촉시켜서 냉각시키면서, 압출된 다수의 수지사를 집속시켜서 하나로 하는 것을 특징으로 하는 열가소성수지 발포체의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 방법에 있어서 요점은 특정의 주형틀을 사용하는 점이며, 이 주형틀은 수지배출면에 접근시킨 냉각틀을 준비한 점, 수지배출면에 단차를 만들어 내부의 소공 또는 세극이 돌출한 점, 그리고 단차에 의하여 나누어진 돌출부와 요부(凹)와의 사이에 개공율(開孔率)의 차이가 있어 요부의 개공율이 돌출부의 개공율 보다도 큰 점에 특징이 있는 것이다.

본 발명의 주형틀에 있어서 수지배출판을 제1도에 대하여 설명하면 다음과 같다.

제1도에 있어서 주형틀 내에서는 수지는 X표로 나타내는 화살표방향으로 진행하며 수지배출판 4에는 단차 44가 만들어져 이것에 의하여 수지배출면은 돌출부 47과 요부 46으로 나누어지며 돌출부 47에는 소공 42가 뚫어져 있고 요부 46에는 소공 41이 뚫어져 있다.

그리고 소공 41은 소공 42와 비교하면 그 크기가 크며 더구나 한층 더 근접하여 뚫어져 있다. 그러므로 요부 46에 있어서 소공 41의 개공율은 돌출부 42의 개공율 보다도 크다. 더욱 주형틀 4는 이것을 가열하기 위하여 히타 3으로 둘러싸여 있다. 수지배출판 4에는 소공 41 및 42를 둘러싸는 틀 5가 부설되어 있으며 이를 5의 내벽 51은 수지의 압출방향과 거의 일치하는 방향으로 향하여 있다. 또한 이 내벽 51은 소공 41의 최외점을 연결하는 선상 또는 이들로부터 3mm이하 떨어진 위치에 있어서 이선에 근접하여 존재한다.

틀 5의 내부에는 환상통로 52가 관통하여 있고 여기에 파이프 53 및 54가 연결되어 설치되어 있다.

틀 5에는 소돌기(小突起) 55가 부설되어 있다. 이리하여 틀 5에는 수지배출판 4와의 사이에 소돌기 55에 의하여 접촉하나, 그외의 곳에서는 접촉하지 않고 2mm 정도의 간격을 형성하고 있다. 이 간극에는 공기가 존재하고 이것이 틀 5와 주형틀 4와의 사이에 열전도를 차단하고 있다. 그러므로 사용시에 파이프 53 및 54를 통하여 환상통로 52 내에 냉매가 흘러도 틀 5에는 주형틀에 의하여 가열되지 않고 내벽 51을 낮은온도로 유지할 수 있다. 틀 5와 주형틀과의 사이의 열전도를 방지하기 위하여는 전술한 바와같이 가는 선 또는 수개의 점에 접촉시켜서 그외의 부분에 1mm내지 수mm 정도의 간극을 두는 외에 불소수지 또는 윤모와 같은 열절연 재료를 넣어도 좋다. 틀 5의 내벽 51은 상기 소공 또는 세극에서 압출되는 수지사의 진행방향과 실질적으로 평행으로 향해지는 것이 바람직하나 목적과 조건에 의하여는 틀의 내벽 51은 어느정도 확대 또는 축소하는 것과 같이 경사시켜도 좋다.

상술한 개공율은 틀과의 관계에서 다음과 같이 정의된다. 요부 46에 있어서 소공 41의 면적의 총화를 a라 하고 틀의 내벽면 51과 단차 44로 둘러싸인 요부 46의 면적을 A라고 하면, 요부 46에서 소공 41의 개공율 p는 다음의 식으로 나타낸다.

$$p = \frac{a}{A} \times 100$$

또 돌출부 47에서 소공 42의 면적의 총화를 b라 하고 단차 44로 둘러싸인 돌출부 47의 면적을 B라하면, 돌출부 47에 있어서 소공 42의 개공율 q는 다음의 식으로 표시된다.

$$q = \frac{b}{B} \times 100$$

제1도에 표시한 바와 같은 주형틀에서는 개공율 p가 개공율 q보다 큰 것 즉 $p > q$ 인 것이 필요하다.

일반으로 본 발명의 방법에서 사용되는 주형틀은 제1도에 예시한 바와 같이 주형틀의 수지배출판에 다수의 소공 또는 세극을 뚫고 이 소공 또는 세극을 원하는 단면형상에 걸쳐서 배열시킨 것이다. 또한 주형틀의 앞에는 여기에 근접하여 상기 소공 또는 세극을 포위하는 틀을 부설시킨 것이다.

또한 주형틀의 수지배출면에는 단차를 부착하여 주형틀의 전방에서 보아서, 상기 다수의 소공 또는 세극중에서 외부의 소공 또는 세극이 존재하는 수지배출면을 파서 요면으로 하고 내부의 소공 또는 세극이 존재하는 수지배출면을 전방으로 돌출시켜서 돌출부로 한다. 그리고, 돌출한 수지배출면에 있어서 소공 또는 세극의 개공율을 요부의 수지배출면에 있어서 소공 또는 세극의 개공율 보다 적게한 것이다.

그 개공율의 비는 1 : 1.5 내지 5의 범위내에 있는 것이 좋다.

주형틀에서 돌출부와 틀의 선단과의 관계는 돌출부가 틀의 선단보다 앞으로 나오지 않게 할 필요가 있으며, 또한 틀의 내벽은 소공 또는 세극을 막지않도록 세공 또는 세극의 최외부와 꼭 일치시키든가 또는 최외부에서 3mm 이내 떨어진 위치로 할 필요가 있다. 단자의 크기는 보통 5 내지 50mm의 범위내이며 줄기로는 5 내지 20mm 한다. 소공의 크기는 직경 1mm 내지 수mm의 것이며, 소공간의 간격은 1mm내지 수 mm의 것으로 한다. 또한 요부에서 소공의 열(列) 수는 1 내지 3열로 하는 것이 바람직하다.

본 발명의 주형틀의 대표적인 것은 제 1도에 나타난 것이나 그 외에도 본 발명의 주형틀에는 여러가지의 변형된 것도 있으며 이하에 그 변형에 대하여 설명한다.

제2도의 수지배출판에서는 수지단면에 2개의 단차 44 및 45가 설정되어, 이것에 의하여 수지배출면은 요부 46과 제 1 돌출부 47과 제 2 돌출부 48로 구분된다.

그것도 제 2 돌출부 48도 틀 5보다 주형틀측에 들어가 있다. 요부 46에는 소공 41이 파여지고, 돌출부 47에는 소공 42가 파여져 있고, 돌출부 48에는 소공 43이 파여져 있다. 주형틀 4내의 수지침입측에는 소공 41이 파여진 면이 돌출되었고, 소공 42 및 43이 있는 면은 같은 평면상에 파여져 있다.

소공 41은 어느 것도 같으며 또한 소공 42도 어느것도 같고, 더구나 소공 43도 어느 것도 그 크기가 같으나 이들 소공중 수공 41이 가장 크며 더욱 밀접하게 뚫어져 있으며, 소공 42와 소공 43과는 같은 크기이다. 이들 각부에 있어서 소공의 개공율을 보면 요부 46에 있어서 소공 41의 개공율 p가 크고 제1의 돌출부 47에 있어서 소공 42의 개공율을 q와 제2돌출부 48에 있어서 소공 43의 개공율 v과는 거의 같다.

그외에 제2도의 주형틀에 있어서 주형틀 4에 틀 5 및 히타 3가 부착되어 있는 점은 제1도의 주형틀과 같다.

제3도의 수지배출판은 제1도의 수지배출판과 같은 모양이나 다만 제3도의 수지배출판에서는 단차부 44의 크기가 크고 그러므로 돌출부 47이 틀 5의 선단과 동일위치까지 돌출되어 있는 점과 돌출부 47에 파여진 소공 42가 선단에 다다르기까지의 사이에 직경이 축소되어 좁은 직경부 4 : 1의 형성되어 있는 점이 다르다. 즉 요부 46에 있어서 소공 41의 개공율이 돌출부 47에서의 소공 42 즉 경도부 4 : 1의 개공율 보다도 크고, 틀 5가 있는 점은 제 1 도의 수지배출판과 같다.

제4도의 수지배출판은 제1도의 주형틀과 같으나 단 요부 46에 소공 41이 2열로 나란히 파여있는 점만이 다르다. 즉 제4도의 수지배출판에는 단차부 44가 시설되어 있는 것, 이것에 의하여 구분된 요부 46에서의 소공 41의 개공율이 돌출부 47에 있어서의 소공 42의 개공율보다 큰 것 및 소공 41의 주위에 이것과 인접하여 틀 5가 부착되어 있는 것은 어느 것도 제1도의 수지배출판과 같다.

제5도의 수지배출판은 제3도의 수지배출판과 같으나 단 제3도의 것과 비교하면 틀 5의 선방에 또 하나의 틀 5'가 부설되어 있는 점이 다르다.

제6도의 수지배출판은 단차 44가 요부 46에서 돌출부 47에 이르기까지의 사이에 외부에 확대되어 있는점 및 돌출부 47이 틀 5의 선단면과 같은 위치까지 돌출되어 있는 점이 다르다. 이 경우의 개공율은 단차44가 경사되어 있으므로 요부 46에 관하여는 돌출부 47의 연장면상의 면 46'에서의 면적을 기준으로 하지 않으면 안된다. 즉 요부 46에서의 소공 41의 개공율 p는 요부 46에서의 소공 41의 면적의 총화를 면 46'에서의 단면적으로 나눈 값이다. 한편 돌출부 47에 있어서 소공 42의 개공율 q는 소공 42의 면적의 총화를 돌출부 47에 있어서 면적으로 나눈 값이다. 이 주형틀은 이 개공율을 기준으로 하면 요부 46에서의 소공 41의 개공율이 돌출부 47에서의 소공 42의 개공율 보다 커져 있다.

제7도의 수지배출판은 제1도의 것과 닮았으나 다만 단차부 44가 앞으로 나옴에 따라 점차로 가늘어지는 것과 같이 경사져 있고, 이 경사부에 소공이 뚫어져 있기 때문에 이것이 하나의 독립된 돌출부로서 일한다. 즉 단차부 44의 개공율은 이 단차부 44가 수지의 진행방향에 수직인 평면에 투영된 경우 그 평면상에서의 소공의 투영면적의 총화를, 단차부의 투영면적의 총화로 나눈것이다. 따라서 요부 46에서의 소공 41의 개공율은 단차부 44에서의 소공의 개공율보다 커져 있다.

제8도의 주형틀은 제4도의 주형틀과 원리상은 같으나 단지 제8도의 주형틀은 단면이 인방상의 성형체를 얻는 것이므로 정면에서 본 경우의 틀 및 단차의 형상이 특이하다.

인방상의 성형체를 얻는 경우에는 제8도 (a)에 표시한 바와 같이 소공의 분포범위를 인방상의 단면형상에 맞추고 함께 틀 5의 내벽도 이 형상에 맞추고, 더욱 그 주위에 연하여 요부 46이 일정한 폭으로 존재한다. 그리하여 단차부 44도, 상기 형상과 닮은 형상으로 할 필요가 있다. 그리고 요부 46에 있어서 소공 41의 개공율을 돌출부 47에서의 소공 42의 개공율 보다 크다.

제9도의 수지배출판은 제1도의 것과 닮았으나 단지 돌출부 47에서의 소공 42의 중앙부의 곳곳에 공기공(空氣孔)을 뚫어서 공기통로 50에 연결하고 이것을 파이프 50'을 통하여 주형틀 외부에 연통시킨 점이 다르다. 파이프 50은 그 끝을 그대로 대기중이 개방시켜도 좋고 또한 감압실로 연결시켜도 좋으나 어느것도 공기공 49로부터 돌출부 47상의 기체를 주형틀 밖으로 배출하는 작용을 한다. 이와 같이 하면 소공 41 및 42에서 압출된 수지사가 접촉되어 일체로 될때 수지사간에 간극이 형성되는 것을 방지할 수 있다.

본 발명의 방법에서는 제1도 내지 제9도에 표시한 바와 같은 수지배출판의 어떤 주형틀과 틀을 사용하여 화살표로 표시되는 방향으로부터 발포성의 열가소성 수지를 연화한 상태로 보내어, 주형틀로부터 다수의 수지사를 밀어낸다.

열가소성 수지로서는 폴리스틸렌, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리아마이드등 각종의 수지를 사용할 수 있으나 그중에서 특히 적당한 것은 폴리스틸렌 및 스티렌의 공중합체이다.

발포체로서는 아조디카본 아마이드와 같은 가열하면 분해하여 가스를 발생하는 화합물 및 프로판, 부탄과 같은 수지를 용해 또는 팽윤시켜서 수지의 연화점보다 낮은 비점을 가지는 화합물을 사용할 수 있다.

발포제로서는 스티렌계 수지에 대하여는 프로판, 부탄과 같은 지방족 탄화수소를 미분말 탈크와 같은 것도 함께 사용하는 것이 적당하다.

제1도의 수지배출판을 준비한 주형틀을 사용하여 발포성의 열가소성 수지를 압출할 때에는 소공 41에서는 소공의 크기가 크고 더구나 통로의 길이가 짧고 역으로 소공 42에서는 구멍의 크기가 작고 더욱 통로의 길이가 길으므로 소공 41에서는 소공 42보다도 다량의 수지가 압출되어, 그러므로 두꺼운 수지사가 형성된다.

그것도 소공 41에서 압출된 두꺼운 수지사는 단차 44 및 틀5의 내벽 51에 의하여 둘러싸인 공간내에 압출되므로 그 발포되어 얻는 범위가 한정되어 발포배율이 대략 요부에 있어서 개공율에 의하여 제약된다.

또한, 소공 41에서 압출된 두꺼운 수지사는 압출된 직후에 틀 5의 내벽 51에 접촉하여 표면으로부터 냉각발포배율이 적은 것이 된다.

또한 소공 42에서 압출된 수지사는 소공 41에서 압출된 수지사보다도 가늘은 것이 되고, 또한 돌출부 47에 상당하는 범위내에서 발포하여 얻으며, 그것도 돌출부 47에서의 개공율이 작으므로 소공 42에서 압출된 수지사는 발포배율이 큰 것이 된다. 이리하여 발포배율이 큰 것과 발포배율이 적은 수지사가 생성된다.

발포배율이 적은 수지사가 먼저 압출된 곳에 발포배율이 높은 수지사가 압출되어 이들이 더욱 발포하려고 하는 상태에서 틀 5내에 존재하는 것이므로 양자는 함께 융착되어 여기에 발포배율이 낮은 수지사가 표면에 있는 발포체가 형성된다.

제2도의 수지배출면판을 구비한 주형틀을 사용한 경우도, 앞에서와 같이 표면에 발포배율이 낮은 수지사의 어떠한 발포체가 얻어진다. 단, 제2도의 주형틀에서는 수지의 침입측에 소공 41의 주위의 면이 돌출하고, 그 결과 소공 41의 통로가 길어졌기 때문에 소공 41에서 배출된 수지량은 제1도의 주형틀보다도 적다. 그러므로 제2도의 주형틀에 의하면 제1도의 것에 비하여 표면의 수지사가 거의 고도로 발포한 것이 된다. 또한 제2도의 주형틀에서는 단차가 44 및 45의 2단에 걸쳐서 형성되어 있기 때문에 요부와 돌출부와의 사이에 생기는 발포비율의 차가 2단에 걸쳐서 일어나는 것이 된다. 그러므로 발포체 전체에서는 표면에서 내부로 향하여 수지사의 발포배율이 서서히 커지는 것과 같은 발포체를 얻을 수 있다. 이와같이 발포배율을 서서히 변화시킨 발포체는 발포배율이 급격히 변화한 발포체 보다도 수지사 상호간의 융착이 좋고 표면층이 내층에서 분리되기 어려운 것이 된다.

제3도의 수지배출면판을 구비한 주형틀의 경우에도 상기와 같이 되어 표면에 발포배율이 낮은 수지사를 가진 발포체가 얻어진다. 단, 제3도의 주형틀에서는 소공 42가 수지배출측에서 내경을 축소시켰으므로 소공 42내에서 수지압을 높일 수가 있으며 발포배율을 높이는데 효과가 있다.

또한 돌출부 47이 틀 5의 선단면까지 늘어서 소공 42가 길어져 있으므로 소공 42에서 배출된 수지사는 틀 5의 밖에서 처음으로 발포하고 또한 소공 41에서 배출된 수지사와 소공 42에서 배출된 수지사와는 틀 5의 밖에서 처음으로 융착한다. 그러므로 제3도의 주형틀을 사용하면 틀 5의 안치수보다 큰 성형체가 얻어져 전체로서 발포배율이 큰 발포체가 얻어진다.

제4도의 수지배출면판을 준비한 주형틀을 사용한 경우도 제1도의 주형틀과 마찬가지로 표면에 낮은 배율을 가지는 수지사가 형성된다. 단, 제4도의 주형틀에서는 소공 41이 2열에 뚫어져 있으므로 얻어지는 발포체에서는 발포배율이 낮은 수지사가 2열로 배열되어 있다. 그러므로, 이 발포체는 낮은 발포배율의 부분을 그것만의 두께로 할 수 있다.

제5도의 수지배출판을 구비한 주형틀을 사용한 경우도 마찬가지로 표면을 낮은 발포배율의 수지사를 형성할 수 있다. 단 제5도의 주형틀에서는 소공 42의 끝이 가늘게 되어 더욱 길게 돌출되고, 또 틀 5'가 여분으로 부설되어 있으므로 제3도의 주형틀에 비교하여 중심부의 수지사가 고배율로 발포하고 표면의 수지사가 저배율로 발포한 발포체를 얻을 수가 있다. 또한 틀 5'가 여분으로 부설되어 있기 때문에 발포체의 외형을 틀 5'대로 하는 것이 더 한층 용이하다. 이리하여 제5도의 주형틀에 의하면 발포체 전체의 발포배율을 보다 적은 것으로 할 수도 있다.

제6도의 수지배출면판을 장치한 주형틀을 이용한 경우도 마찬가지로 표면이 낮은 발포배율의 수지사를 형성할 수 있다. 단 제6도의 주형틀에서는 돌출부 47이 틀 5의 선단과 동일 평면에 달하여 있으므로 제3도의 경우와 같이 틀 5의 내치수보다도 큰 발포체를 얻을 수가 있다. 또한 단차 44가 앞에 갈수록 팽대하므로 소공 41에서 배출된 수지사들은 요부 46에서 선단 46'에 이르기까지 서로 잘 융착되어 표면이 보다 평활한 발포체를 얻을 수가 있다.

제7도의 수지배출면판을 구비한 주형틀을 사용한 경우도 마찬가지로 낮은 발포배율의 수지사를 표면에 형성할 수가 있다. 단 제7도의 주형틀에서는 단차 44가 경사하여 끝이 가늘어져서, 단차 44에도 소공이 뚫어져 있으므로 제2도의 경우도 마찬가지로 표면에서 중심으로 이동함에 의하여 수지사의 발포배율이 서서히 높아지는 발포체가 얻어진다. 더구나 요부 46이 확대되어 있기 때문에 표면의 수지사가 거의 고도로 발포한 것이 된다.

제8도의 수지배출면판을 구비한 주형틀을 사용한 경우도 마찬가지로 낮은 발포배율의 수지사를 발포체 표면에 형성시킬 수 있다. 이 주형틀을 사용하여 얻어지는 발포체는 제8도 (a)에서도 명백한 바와같이 낮은 발포배율의 수지사가 인방상 정형체의 표면에 2열로 존재하는 것이 된다.

그러므로 이 발포체는 압출된 형상 그대로의, 표면이 단단한 발포체로 된다. 그 때문에 이 발포체는 표면이 마찰되어도 파손되거나 상처가 나거나 하는 것이 적다.

그것만으로도, 인방으로 사용하는 이점이 크다.

제9도의 수지배출면단을 구비한 주형틀을 사용한 경우도 마찬가지로 낮은 발포배율의 수지사를 발포체 표면에 형성할 수 있다. 이 주형틀을 사용한 경우는 내부의 소공 42를 통과하여 온 수지사가 상호 밀착하

여 일체가 될때 그 실의 접촉면간에 간극이 생기는 것을 방지할 수 있으며, 이 효과는 두께가 큰 발포체를 만들때에 특히 현저하다.

제1도 내지 제9도에 표시한 본 발명의 주형틀을 사용하여 폭이 넓은 발포체를 제조할 때에는 주형틀을, 직접 압출기에 부설하지 않고 그 사이에 수지온도 조절기를 설치하는 것이 바람직하다. 또한 주형틀 내에는 수지의 흐름을 균등하게 하기 위하여 수지흐름 조절판을 부설하는 것도 바람직하다.

제10도는 이들 조절기를 부설하여 본 발명의 방법을 실시하는 모양을 나타내고 있다. 제10도에 있어서 압출기 E의 선단에 온도조절기 1이 부설되고, 그앞에 주형틀 2가 부설되어 있다. 주형틀 2의 선단에는 본발명의 수지배출면판 4가 부설되어 있으나 주형틀 2의 속에는 수지배출판 4에 이르기 전에 수지흐름 조절판 21이 부설되어 있다. 수지배출면판 4의 앞에는, 여기에 근접하여 틀 5가 부설되어 있다.

온도조절기 1은 다음과 같은 구조를 가지고 있다. 온도조절기 1은 외곽 11의 속에 어뢰형 12를 가지고 있고, 그 사이에 통로 13이 형성되어 있다. 어뢰형 12 속에는 동공이 있고 여기에 파이프 14가 통하여져 있고, 파이프 14를 통하여 어뢰형 12의 속에 가열 또는 냉각용 매체가 순환되어 어뢰형 12가 가열 또는 냉각된다. 또한 외곽 11의 중에는 이속을 우회하여 관통하는 통로 15가 뚫려져 있고 그 양단에 파이프 16이 부설되어 있으며, 이속을 가열 또는 냉각용 매체가 순환되어 이것에 의하여 외곽 11이 가열 또는 냉각된다. 이리하여 통로 13을 통과하는 수지는 외곽 11 및 어뢰형 12의 양측에서 가열 또는 냉각되는 것으로 되어 수지온도가 대단히 좁은 범위의 일정온도로 유지된다.

수지조절판 21은 다수의 소공을 뚫은 판을 할유하며 주형틀 내에서 수지압출면판과 평행하게 위치하고 있다. 이 소공은 예를들면 중앙부의 소공 211이 직경 d의 크기를 가지고 관통할 때에 그보다 외측의 소공 212는 수지배출측에서는 직경의 크기를 가지고 있든가, 수지침입측에서 직경 d 보다도 큰 직경 D를 가진 부분이 설치되며 그리고 소공이 중심에서 멀어짐에 따라서 대직경 D의 부분의 크기가 점차로 크게 된다. 예를들면 소공 213에서는 직경 D의 부분의 길이가 대단히 커져 있다. 이런 수지조절판에서는 중심부의 소공 211 보다도 주위의 소공 212 그리고 밖에 있는 소공 213의 순위로 밖에 있는 소공일수록 수지가 통과하기 쉽게 되어 있다. 일반적으로 수지흐름은 중심일수록 흐르기 쉬운 것으로, 중심에서 멀어질수록 그 흐름이 나빠지는 것이나 이 수지흐름조절판 21에서는 중심일수록 흐르기 어렵고, 주위일수록 흐르기 쉽게 되어있기 때문에 이 수지조절판 21을 통과함으로써 수지의 흐름이 평균화된다.

수지조절판 21을 통과하여, 중심부와 주위부가 평균화된 수지의 흐름은, 다음에 수지배출면판 4를 통과한다. 여기에서 외주부에 있는 요부의 소공에서는 수지가 빨리 압출되고, 개공율이 커서 다량의 수지가 압출되는 비율로 팽창할 수 있는 공간이 단차에 의하여 한정되어 있고, 그리고 틀 5에 의하여 외부로부터 냉각됨으로 요부의 소공에서 압출된 수지사는 낮은 발포배율로 머무른다. 여기에 대하여 내부에 있는 돌출부의 소공에서는 늦게 수지가 압출되고, 개공율이 적어서 소량의 수지가 압출되는데 비하여 팽창할 수 있는 공간이 큼으로, 여기의 수지는 높은 발포율로 발포한다. 이러한 발포배율의 차가 있는 수지사가 성형용 틀 6을 통과하여 접촉됨과 동시에 형을 정비하여 일체로 된다.

성형용틀 6을 통과한 수지사의 집속은 더욱 공고하게 융착됨과 함께 또 하나의 냉각용틀 7을 통하여 냉각된다. 냉각용틀 7은 그속에 냉각매체가 순환하고 있기 때문에 틀 7을 통과함으로써 수지사가 모인것은 그형을 정비한다. 융착된 수지사는 다음에 냉각수조 8에 들어가나 그 입구에서 틀 8에 의하여 더욱 그형을 갖춘다. 냉각수조 8중에는 우물틀상으로 엮어진 다수의 롤라가 있고 그속을 집속된 수지사가 통과하는것에 의하여 최종적으로 형을 갖추고 여기에서 냉각된다.

이렇게 성형된 발포수지사의 집속은 다음에 꺼내는 롤라 10에 의하여 꺼내어져서 발포성형체로 된다.

본 발명 방법에 의하면 표면에 저발포고밀도의 발포수지사를 가지고 내부에 고발포 저밀도의 발포수지사를 가진 발포체가 얻어진다. 이 발포체는 표면이 저발포 고밀도로 되어있기 때문에 발포체 표면에 상처가 나기 힘들며, 또한 이 발포체는 다수의 수지사가 상호 융착하여 일체로 된 것이므로 성형체 표면에 수지사의 융착선이 나타나며, 그 융착선은 깊이 들어가는 것이 아니므로 발포체표면이 평활 미려하다.

그외에도 융착이 견고하게 행하여졌기 때문에 발포체의 강도가 크며 특히 본 발명의 방법에 의하면 표면경도가 크며 더욱 미려한 발포체를 만들 수가 있다.

다음에 실시예 및 비교예를 기술하여 본 발명의 주형틀 및 본 발명방법의 특징 및 작용효과를 상세히 설명한다.

실시예 중에서 단지 부(部)라고 하는 것은 종량을 표시하는 것이며 또한 각 실시예에서 얻어진 발포체의 물성(物性)은 모두가 실시예 1에서 행하여진 방법에 의하여 측정된 값이다. 조형틀의 수지 압출판에 있어서 소공의 분포에 관하여 간격이라고 하는 것은 인접한 소공의 중심에서 중심까지의 거리이며 소공이 세로 Ymm, 가로 Zmm의 간격을 두고 지그재그상으로 되어 있다는 것은 제11도에 표시한 바와 같이 소공 h가 세로 Ymm, 가로 Zmm의 간격을 두고 이루어져 인접하는 4개의 소공 h의 중심에 각각 h라고 하는 같은 크기의 소공 i가 있는 것을 의미한다.

[실시예 1]

폴리스틸렌 100부에 기포조정제로서 미세한 분말 탈크 2부 및 갈색안료 0.1부를 배합하고, 이것을 압출기에 공급하고 압출기내에서 최고온도 200 내지 220℃로 가열하고, 그 도중에서 부탄을 약 1.6부의 비율로 압입한다.

장치로서는 제10도에 도시한 바와 같이 압출기의 앞에 온도 조절장치 1을 부설하고 다음에 주형틀 2를 부설한다.

주형틀 2의 속에는 수지흐름 조절판 21을 부설한 장치를 사용한다. 그리고 온도조절장치 1의 파이프 17 및 13에서 120℃의 기름을 순환시킨다. 그 결과 주형틀 2는 150 내지 155℃로 가열된다.

주형틀 2의 수지배출판 4 및 여기에 부설되는 틀 5로서는 제2도에 표시된 바와같이 2단의 단차 44 및 45

를 설치한 것을 사용했다. 그 상세한 것은 다음과 같다.

수지배출판 4에 있어서 용융수지와 접하는 부분의 크기는 긴변 155mm 짧은변 24mm의 직 4각형으로하고 그 전면에 걸쳐서 그 두꺼운 방향에 인하여 다수의 소공이 뚫려있다. 그 소공을 포위하여 안치수 22.5×154mm 길이 20mm의 틀 5가 부설된다. 소공중에서 최외부에 위치하는 일렬의 소공 41은 직경 2mm, 진행방향의 길이 20mm이며, 2.5mm의 간격을 두고 함께 136개가 뚫려있다. 틀 5와 단차 44와에 의하여 둘러싸인 요부의 개공율은 34.30이며, 단차 44는 5mm의 길이를 가진다.

이것에 의하여 돌출하고 있는 제1의 돌출부 47에는 소공 42가 2열로 뚫려 있으며 소공 42는 직경 1.4mm 진행방향의 길이 15mm 크기이며 5mm의 간격을 두고 60개가 뚫려있다. 돌출부 47에서의 개공율은 12.4이다. 단차 45는 5mm의 길이를 가지고, 이것에 의하여 돌출하고 있는 제2의 돌출부 48에는 소공 43이 5열로 뚫려있고, 소공 43은 직경 1.4mm 진행방향의 길이 20mm의 크기를 가지고 5mm 간격의 지그재그상으로 함께 147개가 뚫려있다. 돌출부 48에서의 개공율은 15.30이었다. 그리고 요부와 제1돌출부와와의 개공율의 비는 28:1이다.

틀 5 내에 상온의 공기를 순환시켜서 틀 5를 냉각시킨다. 수지배출판 4에서 압출된 수지사는 그 표면이 아직 진행되고 있는 사이에 성형용틀 6, 냉각용틀 7을 통하여 수조(水槽) 8내에 들어가고, 롤러 9를 거쳐서 배출롤러 10에 의하여 꺼내어진다. 배출되는 속도는 22cm/분이다. 이렇게하여 두께 20mm 폭150mm의 발포성형체를 얻는다.

이 성형체는 평균밀도가 0.33g/cc이며, 표면에서는 수지사의 융착선의 나무무늬와 같이 나타나나 융착선의 들어간 것은 거의 눈에 띄지 않고 표면전체는 평활하며 미려하다. 그 표면경도는 쇼어(shore) 경도계로 60 내지 70이다. 또 성형체의 굴곡강도는 세로방향이 190kg/cm², 가로방향이 60kg/cm이다.

단 이 굴곡강도의 측정은 덴시론 UTM-1형(동향측기사제)를 사용하고, 성형체의 두께 그대로 세로방향의 경우는 길이 400mm, 가로방향의 경우는 길이 100mm 폭 50mm의 절편으로서 굴곡속도 30mm/분의 조건하에서 행한 것이다.

[실시에 2]

본 실시예는 실시예 1과 대체로 같은 장치를 사용하여 실시되나 다만 다른 압출기를 사용하여 주형틀의 수지배출판 4 및 틀 5로서 제3도에 표시한 것을 사용한다.

부탄 1.8중량 %를 함유하는 폴리스틸렌 입자 100부에 미분말 탈크 2부 및 갈색안료 0.1부를 배합하고 이것을 압출기에 공급한다. 압출기는 최고온도 200 내지 220℃로 가열하고, 그 선단에는 120℃로 냉각되어, 온도 조절장치 1에 117℃의 기름을 순환시켜서 수지온도를 조절하며, 주형틀 2는 150 내지 155℃로 가열한다. 주형틀에서의 수지배출판 4 및 여기에 부설된 틀 5의 크기는 다음과 같다.

수지배출판 4에서의 용융수지와 접하는 부분의 크기는 긴변 155mm 짧은변 24mm의 직사각형으로 하고, 그 전면(全面)에 걸쳐서 두꺼운 방향에 연하여 다수의 소공이 뚫려 있으며, 그 소공중에서, 요부에서는 직경 2.0mm 진행방향의 길이 10mm의 소공을 1열 2.5mm의 간격으로 함께 136개를 뚫는다. 틀 5는 실시예 1과 같다.

안치수는 22.5×154mm, 길이 20mm이며, 내면에 테플론 피복을 입힌다. 요부에서의 개공율은 39.00이다. 단차 44는 20mm로 하고 여기에서 돌출하는 돌출부47에는 수지침입측이 직경 2.0mm이며, 침입측에서 진행방향으로 20mm의 곳에 직경 1.4mm로 좁은 소경공(小徑孔) 421로 되고 이소경공이 수지배출측에 10mm의 길이만 존재하는 것같이 소공42를 뚫는다. 소공 42는 짧은 변방향에는 4mm 긴변방향에는 5mm의 간격을 두고 지그재그로 7열 배치되어 함께 207개를 뚫는다. 그 결과 소공은 41 및 42 합하여 9열로 되고, 돌출부 47의 개공율은 13.40이다. 요부와 돌출부와의 개공율의 비율은 2.9:1이다. 틀에는 104℃의 기름이 순환되고, 이것으로 틀 5가 냉각된다. 그외에는 실시예 1과 전혀 같이하여 두께가 20mm 폭150mm, 밀도가 0.25g/cc의 나무결상 외관을 가진다. 표면이 평활미려한 발포체가 얻어진다.

이 발포체에 관하여, 실시예 1과 전혀 같은 조건으로 그 물성을 측정한 결과 표면경도가 65내지 70이며, 세로방향의 굴곡강도가 173kg/cm²이며 가로방향의 굴곡강도가 40kg/cm² 이다.

[실시에 3]

본 실시예는 실시예 1과 마찬가지로 실시하나 다만 주형틀의 수지배출판 4 및 틀 5로서 제4도에 표시한 것을 사용한다. 수지로는 부탄첨가량이 약 2부의 것을 사용한 점이 다르다.

수지배출판 4 및 틀 5의 구조는 다음과 같다.

틀 5는 안치수가 23×154mm 길이가 30mm이며, 내면에 테플론 피막을 한 것이 사용되었다. 수지배출판 4의 용융수지와 접하는 부분은 긴변이 155mm, 짧은 변이 24mm의 직 4각형으로 그 전면에 걸쳐서 두꺼운 방향에 향하여 소공이 다수 뚫려있다. 그 소공중에서 최외각의 요부에 위치하는 소공41은 그열로 되어있고, 그 직경이 1.6mm로 진행방향의 길이 10mm로 하고, 긴변 및 짧은변 방향에 어느정도 2.0mm의 간격을 두고 함께 336개 뚫려있다. 그결과 요부의 개공율은 44.90이다. 단차 44는 진행방향의 길이 10mm로 하고 이것에 의하여 돌출한 부분 47에는 직경이 1.6mm, 진행방향의 길이가 20mm의 소공 42가 긴변방향 및 짧은 변 방향과 함께 4mm의 간격으로 지그재그로 7열, 함께 256개 뚫려 있다. 돌출부 47에서의소공 42의 개공율은 25.00이었다. 결과로 소공 41 및 42는 합하여 11열에 걸쳐서 이루어져 있다. 또 요부와 돌출부와의 개공율의 비는 1.80이었다. 틀 5내에는 120℃의 기름이 순환되어 틀 5가 냉각된다. 이것 외에는 실시예 1과 전혀 동일하여 290cm/분의 속도로 생산되며 두께 20mm, 폭 150mm 및 밀도 0.22g/cc의 발포체가 얻어진다.

이 발포체에서 하나의 수지사의 폭은 실시예 1에서 얻어진 것보다도 작으나 그 외관은 평활, 미려하다. 실시예 1과 전혀 같게 발포체의 물성을 측정한 결과 표면경도가 50 내지 60으로 표면경도가 크고, 세로방향의 굴곡강도가 135 내지 145kg/cm²이며 가로방향의 굴곡강도가 30 내지 35kg/cm²으로 굴곡강도가 크

다.

[실시에 4]

본 실시예는 실시예 2와 마찬가지로 실시하나, 다만 주형틀에서의 수지배출판 4 및 틀 5로서, 제5도에 표시한 것을 사용하고, 수지는 부탄대신에 약 2중량%의 n-펜탄을 함유하는 폴리스틸렌입자를 사용한다.

여기에서 사용된 수지배출판 4는 실시예 2와 같은 것이나 틀로서는 안치수는 23×154mm로 진행방향의 길이가 20mm 및 30mm의 것 2개의 틀 5 및 5'가 연속적으로 사용되며, 결과로 길이가 50mm이며 틀 5의 내면에는 테프론으로 피복하였다.

틀 5 및 5'에는 어느 것도 상온의 공기가 순환되어 틀이 냉각된다. 이리하여 발포체가 22cm/분의 속도로 생산되며 이때 두께 18mm 폭 150mm 및 밀도가 0.33g/cc의 발포체가 얻어진다. 이 발포체는 외관이 평활미려하며, 그 물성은 표면경도 70 내지 80으로 크며, 세로방향의 굴곡강도가 218 가로방향의 굴곡강도가 65kg/cm²로서 굴곡강도가 큰것이 얻어진다.

[실시에 5]

이 실시예는 실시예 1과 같이 실시한다. 단 주형틀의 수지배출판 4 및 틀 5로서 제9도에 표시한 것을 사용하며, 수지배출판 4에 가스배출구 49를 만든다.

내부에 있는 수지사 사이에 공간이 전혀없는 발포체를 얻는다.

이 실시예에 사용된 수지배출판 4 및 틀 5의 구조는 다음과 같다.

수지배출판 4는 긴변이 155mm, 짧은변의 24mm이 직각형으로, 그 전면에 걸쳐서 두꺼운 방향에 인하여 다수의 소공이 뚫려있다. 이 소공중에서 요부46에는 직경이 2mm로 진행방향의 길이 10mm의 소공41이 1열로 가로방향 2.5mm의 간격에 146개 뚫려 있다. 그 결과 요부의 개공율은 51.9이다. 또 단차 44의 길이는 10mm로서 돌출부 44에는 직경 1.6mm, 진행방향의 길이가 23cm의 소공 42가 짧은 변 방향에 4mm의 간격으로 및 긴변방향에 5mm의 간격으로 지그재그상으로 6열, 합계 162개이다. 그 결과 돌출부47에서의 개공율은 12.3 이다.

또한 소공은 요부와 돌출부를 합하여서, 합계 8열로 되어 있다.

요부의 개공율과 돌출부의 개공율과의 비는 4.2:1이다.

공기공 49가 수지배출판 4의 짧은변의 중점을 연결하는 선상에 설치되며, 직경이 2.5mm로서 15mm의 간격으로 15개 있으며 공기공 49의 끝은 공기통로 50에 연결되고, 공기통로 50은 파이프 50'에 연결되었으며, 파이프 50'를 통하여 돌출부 47면상, 공기가 배출되도록 한다.

틀 5로서는 안치수가 23×154mm로서 길이가 30mm의 것으로, 내면이 테프론으로 피복된 것을 사용한다. 틀 5에 120℃의 기름을 순환시키며, 주형틀의 수지배출판에서 수지사로 압출하고 29cm/분의 속도로 생산하며 두께 20mm, 폭 150mm 및 밀도가 0.22g/cc의 발포체가 얻어진다.

이렇게 얻어진 발포체는 표면이 단단하며 표면경도가 60내지 65로서 세로방향의 굴곡강도가 148kg/cm², 가로방향의 굴곡강도가 29kg/cm²로 굴곡강도가 큰것이 얻어지며 그 표면이 평활미려하고, 발포체의 내부에는 수지사의 융착면에 간극이 전혀없다.

또한 본 실시예에 있어서 주형틀의 수지배출판 4 및 틀 5를 그대로 하고 성형용틀 6, 냉각용틀 7, 틀 81 및 롤라 9의 각각에 있어서 발포체의 두꺼운 방향의 안쪽 치수만을 넓혀서, 발포체의 두께가 16mm 폭 150mm 및 밀도가 0.25g/cc의 발포체가 얻어진다. 마찬가지로, 성형틀 6, 냉각용틀 7, 틀 81 및 롤라 9의 각각에 있어서 발포체의 두께방향의 안치수만을 더 넓혀서 두께 25mm 폭 150mm 밀도 0.2g./cc의 발포체를 얻을 수가 있다. 이렇게 얻어진 발포체는 전술한 발포체와 마찬가지로 표면이 굳고, 굴곡강도가 크며 표면이 평활미려하였다.

이와같이 같은 수지배출판 4 및 틀 5를 사용하면서, 이들의 끝이 부속품의 안치수를 변화시킴으로서 발포체의 두께를 자유로 조절할 수가 있다.

[실시에 6]

본 실시예에서는, 폴리프로필렌을 사용하였다.

폴리프로필렌 100부에 미분말탈크 1.5부, 아조디카본아마이드 0.1부 및 갈색안료 0.2부를 배합하고, 이 배합물을 압출기에 공급한다. 압출기는 최고240℃로 가열하고, 그 도중에 n-헥탄 약 3.5부의 비율로 첨가한다. 수지온도조절기 1을 사용하고, 파이프 14 및 16에서 140℃의 기름을 순환시켜서 수지온도를 조절한다. 또 주형물의 수지배출판 4 및 틀 5로서는 제2도에 표시한 것과 같은 구조의 것으로, 대체로 실시예1에서 사용한 것을 사용한다. 즉 제1의 돌출부 47 및 제2의 돌출부 48에 있어서 소공 42 및 43의 직경을 1.6mm로 한 것외에는 실시예 1에서 사용한 수지배출판 4와 전혀 같다. 그리하여 이 수지배출판 4에 있어서 요부46의 개공율에는 변화가 없으나, 제1의 돌출부47에 있어서의 개공율은 16.4로, 제2돌출부48에서의 개공율은 19.9 이다. 요부 46의 개공율과 제1의 돌출부 47의 개공율과의 비는 2.1:1 이다.

틀 5의 속에는 상온의 공기를 순환시키면서, 압출된 발포체를 24cm/분의 비율로 생산하여, 이때에 두께가 20mm 폭 150mm 및 밀도 0.21g/cc의 발포체가 얻어진다.

이 발포체는 표면강도가 높고, 평면이 평활미려 하였으며, 이 발포체에 대하여 실시예 1의 방법으로 물성을 측정하되, 표면경도는 30 내지 40이고, 세로방향의 굴곡강도가 58내지 73kg/cm²이고 가로방향의 굴곡강도가 35 내지 45kg/cm²이다.

[실시에 7]

본 실시예에서는 제8도에 표시한 바와 같은 수지배출판 4와 틀 5와를 사용하고, 제10도의 수지온도조절기를 사용하지 않은 것으로 그 이외는 대체로 제10도의 장치를 사용한다.

수지는 부탄 약 0.8중량%를 함유하는 폴리스틸렌 수지 100부에, 미분말탈크 2부, 갈색안료 0.1부를 배합하고 이 배합물을 압출기에 공급한다. 압출기는 최고 160℃로 가열하고, 압출기전단은 125℃로 냉각하여 또한 주형틀 2를 150 내지 155℃로 유지한다.

주형틀의 수지배출판4는 긴변이 11mm 짧은변이 40mm의 직4사각형이며, 그내부는 거의 전면에 걸쳐서 인방상의 단면형상에 다수의 소공을 뚫고, 최외부의 요부 46에는 직경이 2mm 진행방향의 길이가 10mm의 소공2열이 나란히 2.5mm의 간격으로 218개가 있다. 그 결과 요부 46에서의 개공율은 60.8이다. 단차 44는 5mm의 길이이며, 이것에 의하여 돌출한 돌출부 47을 형성한다.

이 돌출부 47에는 직경 1.6mm 진행방향의 길이가 15mm의 소공이 짧은변 방향에 5mm, 긴변방향으로 4mm의 간격으로 지그재그상으로 합계 179개가 있다.

그 결과 돌출부 47에서의 개공율은 12.9이다. 그리하여 요부 46에서의 개공율과 돌출부 47에의 개공율과의 비는 47:1이다.

틀 5는 인방의 단면형상의 내치수를 가지고, 내면에 불소수지가 피복되어 있으며, 길이가 20mm로 된다. 36cm/분의 속도를 발포체를 꺼낸다. 이리하여 밀도 약 0.5g/cc의 인방상 발포체를 얻는다.

이 발포체는 표면강도 60 내지 70으로 크며, 표면은 평활미려하고, 상처나기 힘들며 인방으로 사용하는 데 적당한 것이었다.

[비교예 1]

본 비교예에는 제10도에 있어서, 본 발명에 의한 주형틀 2를 사용하지 않고 다음과 같은 다른 주형틀을 사용하고 또한 틀 5를 사용하지 않은 것 이외에는 실시예 1와 전혀 같게 실시하였다.

본 발명은 특허공소 47-40293호의 방법에 필적하는 것이다.

본 비교예에서 사용한 주형틀은 그 수지판이 긴변 155mm 짧은변 24mm 및 두께 20mm의 직4각형인점은 같으나 비교예에는 단차를 만들어 넣지 않았으며 또한 여기에 뚫린 소공도 개공율을 변화시키지 않았다. 즉, 소공은 직경 1.6mm의 보통의 것으로서 수지배출판 전면에 걸쳐서 짧은변 방향, 긴변방향과 함께 2.5mm의 핏치로 9열로 나란히 뚫려있고 전체로서 549개의 소공을 뚫었다.

그 결과 개공율은 34.5로 된 것이다.

상기와 같은 수지배출판이 부착된 주형틀을 사용하여 두께가 20mm 폭이 150mm이 발포체를 얻었다. 이 발포체는 표면이 평활미려하지 않고, 표면경도도, 굴곡강도도 실시예 1에 비교하여 떨어지는 것이었다. 즉 이 발포체의 밀도는 0.33g/cc로서 실시예 1의 것과 비슷하나 표면강도는 25 내지 35이고, 세로방향의 굴곡강도 130 내지 140kg/cm²이고, 가로방향의 굴곡강도가 17 내지 28kg/cm²이었다.

[비교예 2]

본 비교예에는 비교예 1의 주형틀을 사용함과 함께 이 주형틀에 본 발명의 방법을 사용하는 틀 5를 부착하여 수지사를 냉각하는 조작을 가한 이외에는 비교예 1과 전혀 같게 처리하였다. 즉 비교예 2의 방법은 본 발명 방법에 있어서 주형틀의 수지배출판 4에 단차가 없는점, 개공율을 변화시키지 않은 점만 다르며, 냉각은 실시예 1번과 전혀 같게 행하였다.

여기에서 얻어진 발포체는 표면강도 및 굴곡강도가 약간 향상되었으나, 표면이 평활미려하기 않고 실시예 1의 발포체보다 떨어지는 것이었다. 구체적으로 말하면 이 발포체의 밀도는 0.33g/cc로서 실시예 1의 것과 같으나 세로방향의 굴곡강도는 160 내지 170kg/cm²이고 가로방향의 굴곡강도는 20 내지 30kg/cm²으로서 어느 것이고 낮았다.

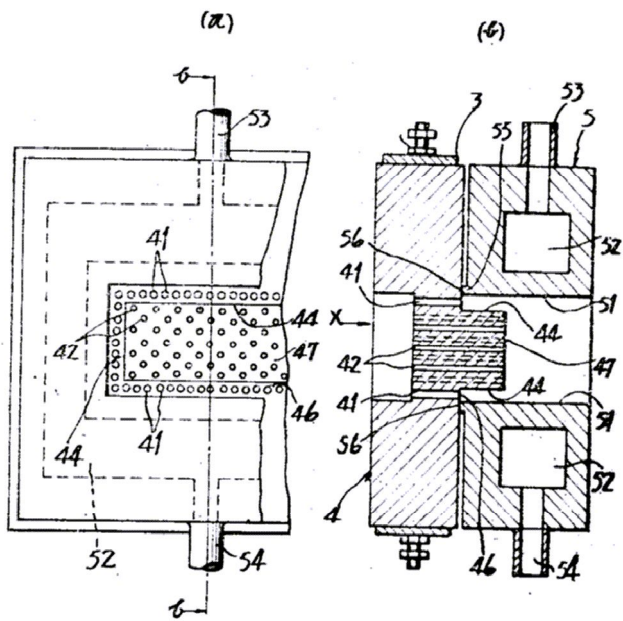
(57) 청구의 범위

청구항 1

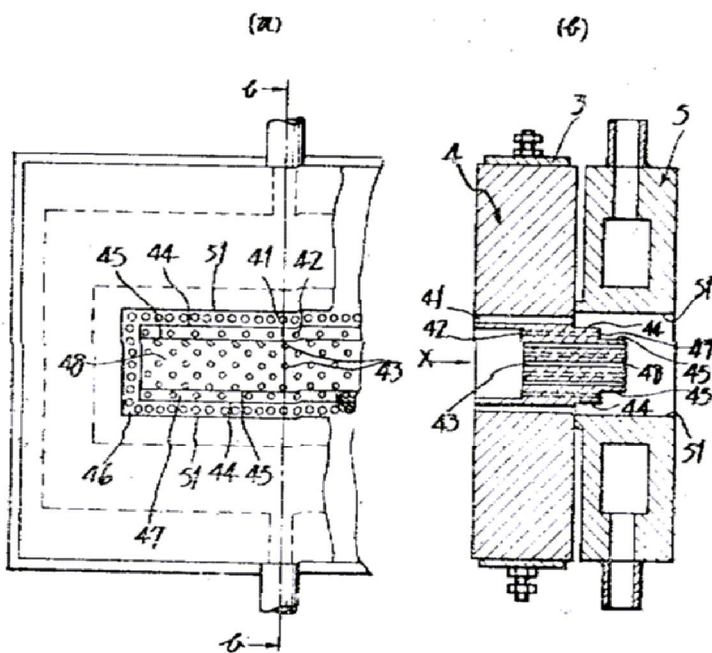
주형틀의 수지배출면에 다수의 소공 또는 세극을 만들고 수지배출면에 인접하여, 이의 소공 또는 세극을 둘러싸는 틀을 부착시킨 후 이 주형틀의 소공 또는 세극으로부터 발포성의 열가소성 수지를 압출시켜서 다수의 수지사를 만들고 상기틀을 냉각시킨 다음 외부의 수지사표면을 틀에 접촉시켜 냉각시키면서 압출된 다수의 수지사를 집속하여 일체로 만들어 열가소성수지 발포체를 제조하는 방법에서, 수지배출면에는 단차를 부착하여 내부에 위치하는 소공 또는 세극의 수지 배출면을 외부에 위치하는 소공 또는 세극의 수지 배출면 보다도 전방으로 돌출시켜서, 돌출면 수지 배출면에 있어서의 소공 또는 세극의 개공율을, 돌출되지 않은 수지배출면에 있어서의 소공 또는 세극의 개공율보다 1.5 내지 5배 정도 적게함을 특징으로 하여 표면에 곧은 나무결무늬를 갖는 열가소성수지 발포체를 제조하는 방법.

도면

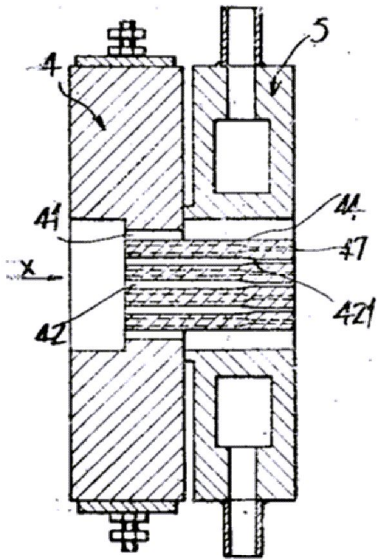
도면1



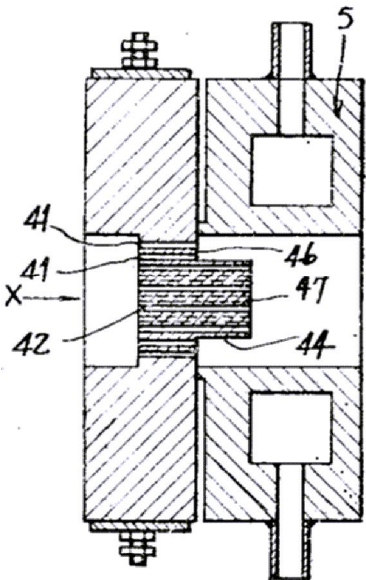
도면2



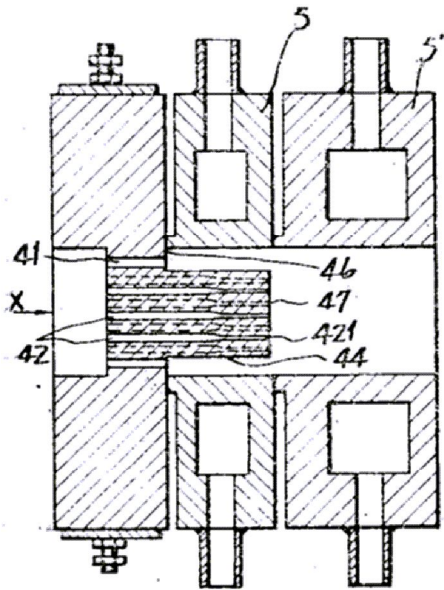
도면3



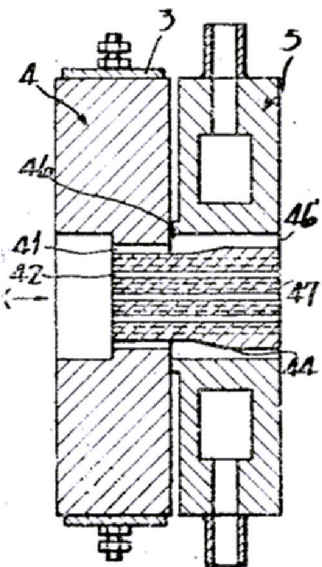
도면4



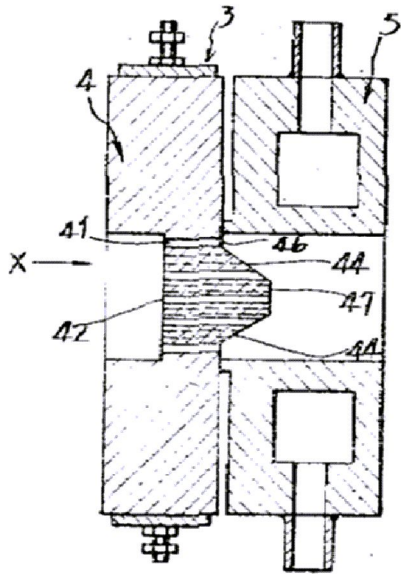
도면5



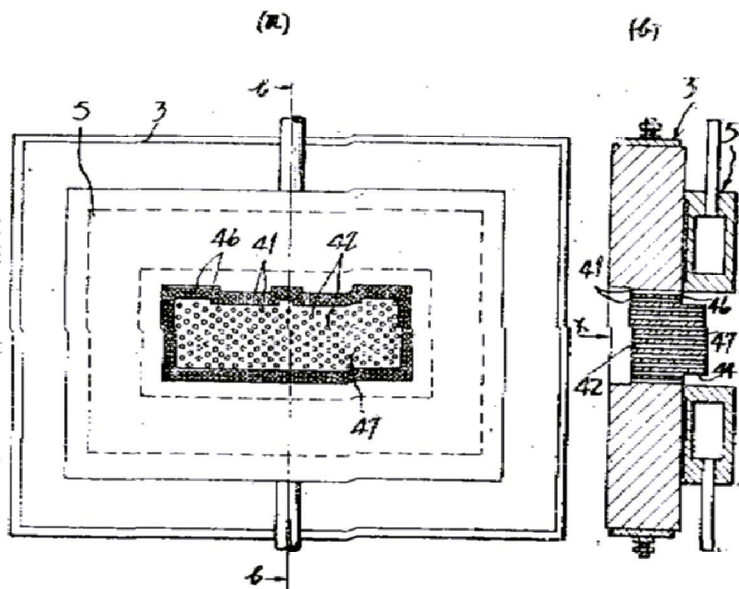
도면6



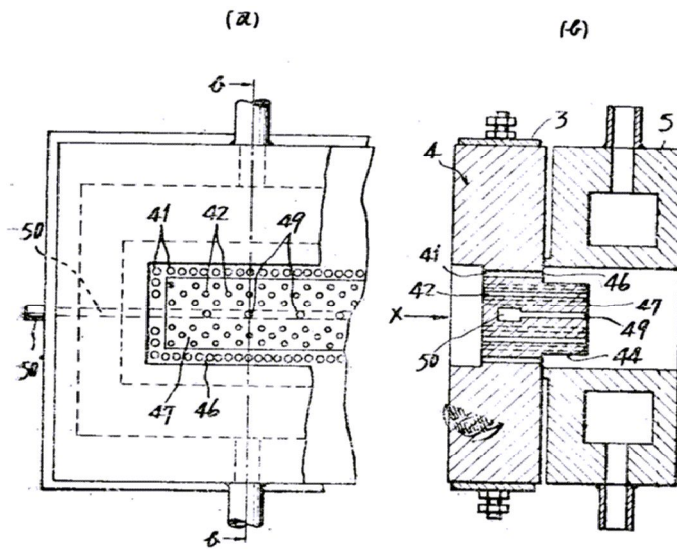
도면7



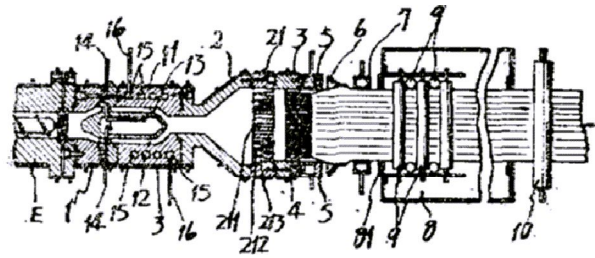
도면8



도면9



도면10



도면11

