



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. C08L 75/04 (2006.01) C08G 18/70 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월22일 10-0684162 2007년02월12일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0096250 2006년09월29일 2006년09월29일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자                    강남화성 (주)  
                                      서울 서초구 서초2동 1355-21

(72) 발명자                        이병훈  
                                      경기도 용인시 수지구 성북동 강남빌리지 104동 601호

                                      조남욱  
                                      경기도 수원시 장안구 천천동 현대아파트 303동 1305호

                                      김홍규  
                                      경기도 시흥시 정왕동 1876-3 부성파스텔아파트 105동 104호

(74) 대리인                        송영건

(56) 선행기술조사문헌 EP1057841 A2 * US20020169227 A1 * WO2006027617 A1 * * 심사관에 의하여 인용된 문헌	JP2003253237 A * US20030069321 A1 *
---	--

심사관 : 고영수

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 우레탄 시트용 수지 조성물 및 이를 이용한 우레탄 시트의시공방법

(57) 요약

본 발명은 시공 대상 바닥 면을 평탄화 및 보수하는 단계, 상기 바닥 면 상에 프라이머 수지를 도포하여 프라이머 층을 형성하는 단계, 상기 프라이머 층 상에 중공 필러를 포함하는 제1 폴리우레탄 수지 조성물을 도포하여 연질의 제1 폴리우레탄 수지층을 형성하는 단계, 상기 제1 폴리우레탄 수지층 상에 제2 폴리우레탄 수지 조성물을 도포하여 반경질의 제2 폴리우레탄 수지층을 형성하는 단계, 및 상기 제2 폴리우레탄 수지층 상에 요철 층을 형성하는 단계를 포함하는 우레탄 시트의 시공 방법을 제공한다. 또한, 상기 시공방법에 적용되는 상기 제1 폴리우레탄 수지 조성물을 제공한다.

대표도

도 1

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

한분자당 적어도 2 개의 이소시아네이트기를 갖는 폴리이소시아네이트와 한분자당 적어도 2 개의 하이드록시기를 갖는 폴리올 화합물을 포함하는 주제와;

한 분자당 2 개 이상의 수산기를 갖는 폴리올 화합물 및 중공 필러를 포함하는 경화제를 포함하는 우레탄 시트용 수지 조성물.

### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 우레탄 프리폴리머가 한분자당 적어도 2 개의 이소시아네이트기를 갖는 폴리이소시아네이트와 한분자당 적어도 2 개의 하이드록시기를 갖는 폴리올을 1.2~5.0의 당량비(NCO/OH)로 반응시켜 제조되는 것을 특징으로 하는 우레탄 시트용 수지 조성물.

### 청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 폴리올이 폴리프로필렌글리콜, 폴리테트라메틸글리콜, 및 폴리카프로락톤디올로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1 종의 폴리올인 것을 특징으로 하는 우레탄 시트용 수지 조성물.

### 청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 중공 필러가 유리를 이용하여 만든 중공 유리 필러, 플라스틱을 이용하여 만든 중공 플라스틱 필름, 및 적어도 1,000 °C의 열을 가하여 암석 내부에 함유된 수분을 팽창시켜 만든 중공 암석으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1 종인 것을 특징으로 하는 우레탄 시트용 수지 조성물.

### 청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 중공 필러는 경화제에 0.5 내지 40 중량%로 포함되는 것을 특징으로 하는 우레탄 시트용 수지 조성물.

### 청구항 6.

시공 대상 바닥 면을 평탄화 및 보수하는 단계;

상기 바닥 면 상에 프라이머 수지를 도포하여 프라이머층을 형성하는 단계;

상기 프라이머층 상에 중공 필러를 포함하는 제1 폴리우레탄 수지 조성물을 도포하여 연질의 제1 폴리우레탄 수지 층을 형성하는 단계;

상기 제1 폴리우레탄 수지층 상에 제2 폴리우레탄 수지 조성물을 도포하여 반경질의 제2 폴리우레탄 수지층을 형성하는 단계; 및

상기 제2 폴리우레탄 수지층 상에 요철 층을 형성하는 단계를 포함하는 우레탄 시트의 시공 방법.

### 청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 요철 층을 형성하는 단계는, 상기 제2 폴리우레탄 수지층 상에 탄성 칩 함유 수지층을 도포하는 것을 특징으로 하는 우레탄 시트의 시공 방법.

### 청구항 8.

제6항에 있어서,

상기 형성된 요철 층을 탑 코팅시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 우레탄 시트의 시공방법.

### 청구항 9.

중공 필러를 포함하는 제1 폴리우레탄 수지층;

상기 제1 폴리우레탄 수지층 상에 형성된 제2 폴리우레탄 수지층; 및

상기 제2 폴리우레탄 수지층 상에 형성된 요철층을 포함하는 우레탄 시트.

### 청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 제1 폴리우레탄 수지층은 연질 층인 것을 특징으로 하는 우레탄 시트.

### 청구항 11.

제9항에 있어서,

상기 제2 폴리우레탄 수지층은 반경질 층인 것을 특징으로 하는 우레탄 시트.

### 청구항 12.

제9항에 있어서,

상기 제1 폴리우레탄 수지층의 두께는 5~15 mm이고, 제2 폴리우레탄 수지층의 두께는 1~8 mm이며, 상기 요철층의 두께가 1~5 mm인 것을 특징으로 하는 우레탄 시트.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 우레탄 시트용 수지 조성물 및 이를 이용한 우레탄 시트의 시공방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 내부가 비어 있는 중공 필러를 수지 조성물에 첨가하여 사용함으로써 시공 과정 중에 별도의 발포 공정이 필요하지 않고, 이로 인하여 상온의 온도나 외부 환경에서 작업함에도 불구하고 내부에 기공을 포함하는 우레탄 수지층의 시공이 가능하여 시공성이 우수하다. 또한 일반 우레탄 시트 경화물과 비교시 비중이 낮아 가볍고, 경화물 내부에 중공 필러를 포함하여 일정한 충격에 대한 흡수율이 높으며, 내부에 포함된 중공 필러가 수지의 수직변위를 개선시켜 충격에 대한 흡수가 양호하면서도 수직변위가 작아 운동특성이 뛰어나며, 육상트랙이나 스포츠 시설 바닥재로 널리 사용될 수 있는 우레탄 시트용 수지 조성물 및 이를 이용한 우레탄 시트의 시공방법에 관한 것이다.

폴리우레탄 트랙은 주로 육상 경기를 위하여 시공된다. 이는 신체에 미치는 충격을 최소화하여 경기자를 부상으로부터 보호하고, 경기력 향상을 통해 기록단축에 이바지한다.

종래, 폴리우레탄 트랙은 하부층부터 상부층의 순서로 연질/반경질 폴리우레탄층, 표면에 요철이 형성된 엠보싱 폴리우레탄층, 및 탑코팅 폴리우레탄층의 순서로 시공되는 것이 일반적이다.

상기 연질/반경질 폴리우레탄층 시공에 사용되는 폴리우레탄 수지 조성물은 일반적으로 주체와 경화제의 이성분계 타입으로 구성된다. 주체는 특정한 구조의 폴리올 화합물과 폴리이소시아네이트 화합물을 반응시켜 생성되며, 수지 말단이 이소시아네이트 반응기를 갖는 우레탄 프리폴리머를 포함한다. 시공시 현장에서 주체와 경화제를 소정의 배합비로 혼합하여 반응시키면 주체의 우레탄 프리폴리머의 이소시아네이트 반응기와 경화제의 폴리올 화합물과 사슬연장제의 수산기 및/또는 아미노기 등이 반응하여 분자량이 급격히 증가하면서 폴리우레탄 도막을 형성하게 된다.

엠보싱 폴리우레탄층의 시공은 반경질 폴리우레탄층 시공과 연계하여 진행된다. 즉, 연질 폴리우레탄층 및 반경질 폴리우레탄층을 소정 두께로 시공한 후, 다시 상기 반경질 폴리우레탄 층상에 폴리우레탄 수지를 소정 두께로 시공하고, 이 폴리우레탄 수지가 경화되기 전에 소정의 사이즈의 탄성고분자칩을 표면에 살포하여 폴리우레탄층에 탄성고분자칩이 박힌 상태로 경화시킴으로써 엠보싱 타입의 폴리우레탄층을 형성한다. 상기 살포한 탄성고분자칩 중에서 폴리우레탄층 내에 고정되지 않은 것들은 진공흡입기를 이용하여 제거한다.

이어서, 마지막으로 엠보싱 폴리우레탄층의 표면에 약 0.2~0.5 mm 두께의 얇은 탑코팅 폴리우레탄층을 형성한다. 이 탑코팅 폴리우레탄층은 얇기 때문에 탑코팅층이 형성되어도 완성된 폴리우레탄 트랙의 표면층은 하부의 엠보싱 폴리우레탄층의 프로파일에 따라 엠보싱 형태로 남는다.

상기 연질 폴리우레탄층은 두께가 약 12~15 mm 정도이고, 경도는 25~45(Shore A 경도)이다. 반경질 폴리우레탄층은 두께가 약 12~15 mm 정도이고, 경도는 45~65(Shore A 경도)이다.

이와 같이 형성된 연질 폴리우레탄층 및 반경질 폴리우레탄층을 포함하는 종래의 폴리우레탄 트랙의 충격흡수율은 약 35 % 미만으로 충분하지 않아서 운동자의 관절 등에 무리를 주는 문제점이 있다. 즉, 종래의 폴리우레탄 트랙의 충격흡수능은 더욱 증가되어야 할 필요가 있다.

이를 개선하고자 일부 폴리우레탄 트랙은 연질층 시공시 수발포 공정을 통해 에어폼을 발생시키는데, 폴리우레탄 트랙 시공특성상 상기 수발포 공정이 실외에서 이루어져야 한다는 점에서 수발포 공정의 현장 시공성이 결여되며, 결과적으로 육상트랙이나 테니스 코트 등의 스포츠 시설에 시공이 불가능하다는 문제점이 있었다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자, 본 발명은 종래 우레탄 시트 시공시 정포제의 발포가 함께 이루어져 최종 시공된 우레탄 시트에 기공이 형성되게 된다. 이 경우 상온 또는 외부 환경에서 작업시 작업 조건에 의해 영향을 많이 받아 동일 발포밀도를 갖는 시공을 할 수 없었던 문제점을 해소하여 상온의 온도나 외부 환경에서 작업 시 외부조건에 의하여 영향을 받지 않고 용이하게 중공을 갖는 우레탄 시트를 시공할 수 있어 시공성이 우수한 우레탄 시트용 수지 조성물 및 이를 이용한 우레탄 시트 시공방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 다른 목적은 일반 우레탄 시트 경화물과 비교시 비중이 낮아 가볍고, 경화물 내부에 중공 필러를 포함하여 일정한 충격에 대한 흡수율을 향상시킬 수 있는 우레탄 시트용 수지 조성물 및 이를 이용한 우레탄 시트 시공방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 내부에 포함된 중공 필러가 수지의 수직변위를 개선시켜 충격에 대한 흡수가 양호하면서도 수직변위가 작아 운동특성이 뛰어나며, 육상트랙이나 스포츠 시설 바닥재로 널리 사용될 수 있는 우레탄 시트용 수지 조성물 및 이를 이용한 우레탄 시트 시공방법을 제공하는 것이다.

**발명의 구성**

본 발명의 일 특징에 따른 우레탄 시트용 수지 조성물은 한분자당 적어도 2 개의 이소시아네이트기를 갖는 폴리이소시아네이트와 한 분자당 적어도 2 개의 하이드록시기를 갖는 폴리올 화합물을 갖는 우레탄 프리폴리머를 포함하는 주제와; 한 분자당 2 개 이상의 수산기를 갖는 폴리올 화합물 및 중공 필러가 함유된 경화제를 포함한다.

또한, 본 발명의 일 특징에 따른 우레탄 시트의 시공방법은 시공 대상 바닥 면을 평탄화 및 보수하는 단계, 상기 바닥 면 상에 프라이머 수지를 도포하여 프라이머 층을 형성하는 단계, 상기 프라이머 층 상에 중공 필러를 포함하는 제1 폴리우레탄 수지 조성물을 도포하여 연질의 제1 폴리우레탄 수지 층을 형성하는 단계, 상기 제1 폴리우레탄 수지층 상에 제2 폴리우레탄 수지 조성물을 도포하여 반경질의 제2 폴리우레탄 수지층을 형성하는 단계, 및 상기 제2 폴리우레탄 수지층 상에 요철 층을 형성하는 단계를 포함한다.

또한, 본 발명의 일 특징에 따른 우레탄 시트는 중공 필러를 포함하는 제1 폴리우레탄 수지층; 상기 제1 폴리우레탄 수지층 상에 형성된 제2 폴리우레탄 수지층 및 상기 제2 폴리우레탄 수지층 상에 형성된 요철층을 포함한다.

이하 본 발명을 상세하게 설명한다.

본 발명의 우레탄 시트용 수지 조성물은 우레탄 시트의 최하부에 위치하는 제1 폴리우레탄 수지층을 구성하는 성분으로, 상기 수지 조성물에는 중공 필러를 포함하고 있다. 즉, 본 발명의 우레탄 수지 조성물은 내부가 비어 있는 중공 필러를 포함함으로써 시공시 별도의 발포 공정이 필요 없어 안정적으로 발포 효과를 구현할 수 있다. 또한 최종 시공된 우레탄 시트 경화물 내부에 중공 필러가 안정적으로 포함되어 있어 충격에 대한 흡수율이 높은 장점이 있다. 또한, 상기 경화물 내부에 포함된 중공 필러가 수지의 수직변위를 개선시켜 수직변위가 작다는 장점이 있다.

상기와 같은 본 발명의 우레탄 수지 조성물은 한 분자당 적어도 2 개의 이소시아네이트기를 갖는 폴리이소시아네이트와 한 분자당 적어도 2 개의 하이드록시기를 갖는 폴리올 화합물을 포함하는 주제와; 한 분자당 2 개 이상의 수산기를 갖는 폴리올 화합물 및 중공 필러를 포함하는 경화제를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 우레탄 시트용 수지 조성물의 주제에 포함되는 우레탄 프리폴리머는 특정 구조의 폴리올 화합물과 폴리이소시아네이트를 반응시켜 생성되며, 이렇게 생성된 프리폴리머는 수지 말단에 이소시아네이트 반응기를 갖게 된다.

상기 우레탄 프리폴리머에 포함되는 상기 폴리올 화합물은 한분자당 2 개 이상의 하이드록시기를 갖는 폴리올 화합물로, 구체적으로 폴리프로필렌글리콜, 폴리테트라메틸글리콜, 또는 폴리카프로락톤디올 등을 단독으로 또는 2 종 이상 혼합하여 사용할 수 있다.

상기 폴리올 화합물은 분자량이 1,000 내지 8,000인 것이 바람직하다.

또한 상기 폴리올 화합물은 2~6 개, 바람직하게는 2~5 개의 수산기를 가지는 폴리에테르계 폴리올, 폴리에스테르계 폴리올, 또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있으며, 특히 경제적 관점에서 에틸렌글리콜, 글리세롤, 부탄디올, 트리메틸올 프로판 등의 2~6 개, 바람직하게는 2~5 개의 수산기를 가지는 알코올 화합물을 개시제로 하여 에틸렌 옥사이드, 프로필렌 옥사이드 등을 부가 중합하여 얻은 폴리에틸렌 글리콜, 폴리프로필렌 글리콜, 폴리부틸렌 글리콜 등의 폴리에테르계 폴리올을 사용하는 것이 좋다.

상기 폴리이소시아네이트는 폴리올 화합물과 반응하여 프리폴리머를 형성하며, 구체적으로 메틸렌 디페닐이소시아네이트, 메틸렌 디페닐이소시아네이트 변성체, 폴리메틸렌 폴리페닐 폴리이소시아네이트, 헥사메틸렌 디이소시아네이트, 툴루엔 디이소시아네이트(TDI), 디페닐메탄-2,2'-다이소시아네이트(MDI), 자일렌 디이소시아네이트(XDI), 이소포론 디이소시아네이트(IPDI), 카보다이미드 또는 우레탄형 변형 디페닐메탄-2,2'-다이소시아네이트, 또는 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HDI) 등의 지방족 디이소시아네이트 등을 단독으로 또는 2 종 이상 혼합하여 사용할 수 있다.

상기 우레탄 프리폴리머는 폴리이소시아네이트와 폴리올의 당량비(NCO/OH)가 1.2 내지 5.0이 되도록 반응시키는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 1.5 내지 2.5이 되도록 반응시키는 것이다. 상기 폴리이소시아네이트와 폴리올의 당량비가 1.2 미만일 경우에는 가교 결합이 형성되어 점도가 높아져 사용에 문제가 될 수 있으며, 폴리이소시아네이트와 폴리올의 당량비가 5.0을 초과할 경우에는 분자량이 증가하기 어렵고, 우레탄 프리폴리머의 저장안정성이 불량해진다는 문제점이 있다.

상기와 같이 형성된 우레탄 프리폴리머를 포함하는 주제는 본 발명의 우레탄 시트용 수지 조성물 총 함량에 10 내지 90 중량%로 포함되는 것이 바람직하다. 그 함량이 10 중량% 미만일 경우에는 최종 성형품의 경도가 너무 높게 형성된다는 문제점이 있으며, 90 중량%를 초과할 경우에는 최종 성형품의 경도가 너무 낮게 형성되어 최종 수지 조성물의 응용물성이 현저하게 저하된다는 문제점이 있다.

본 발명의 우레탄 시트용 수지 조성물에 포함되는 경화제에는 한 분자당 2 개 이상의 수산기를 갖는 폴리올 화합물과 중공 필러를 포함한다.

상기 한 분자당 2 개 이상의 수산기를 갖는 폴리올 화합물은 상기 주제의 우레탄 프리폴리머를 제조할 때 사용되는 폴리올 화합물과 동일한 것을 사용할 수 있으며, 그 함량은 경화제에 60 내지 95 중량%로 포함되는 것이 바람직하다. 그 함량이 60 중량% 미만일 경우에는 최종 성형품의 경도가 너무 높게 된다는 문제점이 있으며, 95 중량%를 초과할 경우에는 최종 성형품의 경도가 너무 낮게 형성되어 본 발명에서 요구하는 경도 범위를 이탈하게 된다는 문제점이 있다.

일반적으로 종래 우레탄 시트의 시공방법을 살펴보면 제1 폴리우레탄 수지층에 정포제 및 발포제(물) 성분을 함유토록 하여 이 정포제와 수발포에 의하여 시공시 발포시킴으로써 형성된 제1 폴리우레탄 수지층에 기공이 형성되도록 하였다. 그러나, 상기와 같은 종래 시공방법들은 상온이나 계속하여 변화하는 환경조건에서 이루어지며, 이러한 환경에서 시공 중 발포시킬 경우 균일한 밀도의 발포가 이루어지지 않거나 발포율이 감소하는 문제점이 있었다. 그러나, 본 발명에서는 우레탄 수지 조성물 중 경화제에 내부가 비어 있는 중공 필러를 첨가, 사용함으로써 종래 우레탄 수지 조성물을 시공과 동시에 발포시킴에 따라 발생하는 문제점들을 해결하고, 최종 형성된 우레탄 시트 경화물 내부에 안정적으로 중공 필러를 포함함으로써 충격흡수율이 우수하고, 동시에 수지의 수직변위를 개선시킬 수 있게 된다.

본 발명의 경화제에 포함되는 중공 필러는 본 발명의 우레탄 시트의 경량화, 충격흡수율 향상, 및 수직변위 개선을 위하여 사용된다.

상기 중공 필러는 유리를 이용하여 만든 중공 유리 필러(예를 들어, 미국 3M사, 일본의 아사히 글라스사 제품 등), 플라스틱을 이용하여 만든 중공 플라스틱 필름(예를 들어, 독일의 악조 노벨, 일본의 마스모토사 제품 등), 또는 1,000 °C 이상의 열을 가하여 암석 내부에 함유된 수분을 팽창시켜 만든 중공 암석(예를 들어, 화산석 진주암 등) 등을 사용할 수 있다.

한편, 마이크로 캡슐을 기발포 시킨 마이크로 캡슐 발포체 등을 사용할 수도 있다.

상기 중공 필러는 경화제에 0.5 내지 20 중량%로 포함되는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 1 내지 15 중량%로 포함되는 것이다. 그 함량이 0.5 중량% 미만일 경우에는 최종 형성된 우레탄 시트 경화물 내부에 함유된 중공 필러의 함량이 적어 충격흡수율과 수지의 수직변위 개선 정도가 낮다는 문제점이 있으며, 20 중량%를 초과할 경우에는 너무 많은 그 사용량에 따른 효과가 미미하다는 문제점이 있다.

또한 본 발명은 상기와 같은 우레탄 수지 조성물을 이용한 우레탄 시트의 시공방법을 제공하는바, 상기 우레탄 시트의 시공은 프라이머층을 형성하는 단계; 본 발명의 우레탄 수지 조성물을 이용하여 제1 폴리우레탄 수지층을 형성하는 단계; 제2 폴리우레탄 수지층을 형성하는 단계; 및 요철층을 형성하는 단계로 실시된다.

우선, 시공하고자 하는 장소의 바닥면을 평탄화하거나 박리된 부분을 제거하여 충전제를 첨가하는 등의 보수 작업을 시행한다.

작업 대상인 바닥면의 준비가 완료되면, 시공될 우레탄 시트와의 접촉성 향상을 위하여 상기 바닥 면 상에 프라이머 수지를 도포하여 프라이머 수지층을 형성한다.

그 다음, 상기 바닥면 상부에 상기 상술한 바에 따른 우레탄 수지 조성물을 도포하여 제1 폴리우레탄 수지층을 형성한다.

상기 우레탄 수지 조성물의 구체적인 종류와 함량 등은 상기 우레탄 시트용 수지 조성물에 기재한 전반의 사항과 동일한 것이므로 설명을 생략한다. 상기 제1 우레탄 수지 조성물은 증공 필러를 포함하고 있어 시공 시 별도의 추가적인 발포 공정이 필요 없다.

상기 우레탄 수지 조성물은 프라이머층 상부에 도포 직전 주제와 경화제를 혼합하여 도포하게 되는데, 이때 상기 수지 조성물은 최종 형성된 제1 폴리우레탄 수지층이 5~15 mm의 두께가 되도록 도포한다.

상기와 같이 제1 폴리우레탄 수지층이 형성한 후, 한 분자당 적어도 2 개의 이소시아네이트기를 갖는 폴리이소시아네이트와 한 분자당 적어도 2 개의 하이드록시기를 갖는 폴리올 화합물을 포함하는 주제와 한 분자당 2 개 이상의 수산기를 갖는 폴리올 화합물을 포함하는 경화제를 혼합한 조성물을 제1 폴리우레탄 수지층 상부에 도포하여 제2 폴리우레탄 수지층을 형성한다.

상기 주제와 경화제는 상기 제1 폴리우레탄 수지층 시공시 사용한 것들과 동일한 것이므로 그 설명을 생략한다. 다만, 제2 폴리우레탄 수지층에서는 제1 폴리우레탄 수지층보다 경도를 크게 하기 위하여 경화제를 제1 폴리우레탄 수지층보다 많은 양으로 사용하며, 그 외에 사슬연장제 등을 사용하여 제2 폴리우레탄 수지층의 쇼아 A 경도를 45~65의 범위로 조절되도록 하는 것이 좋다.

이때 상기 수지 조성물은 최종 형성된 제2 폴리우레탄 수지층이 1~8 mm의 두께가 되도록 도포한다.

마지막으로, 상기 제2 폴리우레탄 수지층 상부에 한 분자당 적어도 2 개의 이소시아네이트기를 갖는 폴리이소시아네이트와 한 분자당 적어도 2 개의 하이드록시기를 갖는 폴리올 화합물을 포함하는 주제와 한 분자당 2 개 이상의 수산기를 갖는 폴리올 화합물을 포함하는 경화제, 여기에 요변성 강화 충전제 또는 탄성고분자칩을 혼합한 조성물을 도포하여 요철층을 형성한다.

여기서는, 탄성고분자칩을 이용하여 요철층을 형성하는 것을 기재하고 있으나, 이와 다르게 요변성 수지를 도포하거나, 탄성고분자 칩과 수지 성분이 혼합된 탄성칩 함유 수지를 도포하는 등의 다양한 요철 형성 방법이 사용될 수 있음은 당업자에게 자명한 사실이다.

상기 주제와 경화제는 상기 제1 폴리우레탄 수지층 시공시 사용한 것들과 동일한 것이므로 그 설명을 생략한다.

상기 요변성 강화 충전제는 흐름 방지 작용을 하며, 구체적인 종류로는 흙드 실리카, 탄산 칼슘, 표면코팅된 탄산칼슘, 탈크, 카본블랙, 또는 이산화티타늄 등을 사용할 수 있다. 그 함량은 요철층을 형성하는 조성물 100 중량부에 대하여 10 내지 50 중량부로 포함되는 것이 요변성과 흐름성 향상에 있어 좋다.

상기 탄성고분자칩은 제2 폴리우레탄 수지층 표면에 돌기를 형성하는 작용을 한다.

상기 탄성고분자칩의 평균직경은 1 내지 10 mm인 것이 바람직하며, 그 평균직경이 1 mm 미만일 경우에는 표면돌기가 너무 낮다는 문제점이 있으며, 10 mm를 초과할 경우에는 표면돌기가 너무 높다는 문제점이 있다.

상기 탄성고분자칩은 요철층을 형성하는 조성물 100 중량부에 대하여 10 내지 50 중량부로 포함되는 것이 적당한 돌기밀도를 가질 수 있어 좋다. 특히, 이 탄성고분자 칩으로는 상기 반경질 우레탄 형성을 위한 조성물을 미리 경화시킨 후 분쇄기를 이용하여 평균 약 2~5 mm 크기로 분쇄시킨 우레탄칩을 사용하는 것이 내구성 및 접착력 측면에서 더욱 바람직하다.

상기 성분들로 이루어지는 요철층의 시공은 우선 주재, 경화제, 요변성 강화 충전제, 및 탄성고분자칩을 혼합한 후, 이를 제2 폴리우레탄 수지층 상부에 도포하여 시공할 수 있다. 이때, 상기 성분들의 혼합순서는 특정되어 있지 않으나, 우레탄 형성 반응 진행의 안정화 측면에서 경화제와 요변성 강화 충전제를 교반기 등을 이용하여 먼저 균일하게 혼합한 후, 다시 여기에 탄성고분자칩을 균일하게 혼합하는 것이 좋다.

최종 형성된 요철층은 1~5 mm의 두께가 되도록 시공하는 것이 좋다.

상기와 같은 제1 폴리우레탄 폴리우레탄 수지층, 제2 폴리우레탄 폴리우레탄 수지층, 및 요철층을 형성하기 위한 도포방법은 크게 제한되지는 않으며, 롤로 코팅, 스프레이 코팅 등 통상의 방법으로 실시할 수 있음은 물론이다.

상기와 같은 단계로 실시되는 본 발명의 우레탄 시트의 시공방법은 상기 요철층 상부에 탑코팅 폴리우레탄 수지층을 추가로 형성할 수 있다.

상기 탑코팅 폴리우레탄 수지층은 최종 형성된 우레탄 시트의 미끄럼을 방지하기 위해 실시하며, 실리카, 규사, 톱밥, 또는 황토 등의 미끄럼방지용 충전제를 도포하여 시공할 수 있다.

이때, 하부에 형성된 요철층의 표면돌기 형성효과가 탑코팅 폴리우레탄 수지층으로 인해 사라지지 않도록 탑코팅 폴리우레탄 수지층은 0.2 내지 0.5 mm 정도로 얇게 시공하는 것이 좋다.

또한 본 발명은 상기와 같은 방법으로 시공되어 형성된 우레탄 시트 시스템을 제공하는바, 도 1은 본 발명이 우레탄 시트 시스템의 단면도를 나타낸 것이다.

도 1을 참조하면, 우레탄 시트 시스템은 제1 폴리우레탄 폴리우레탄 수지층(1), 제1 폴리우레탄 폴리우레탄 수지층(1) 상부에 형성되어 있는 제2 폴리우레탄 폴리우레탄 수지층(3); 및 상기 제2 폴리우레탄 폴리우레탄 수지층(3) 상부에 형성되어 있으며, 요철이 형성되어 있는 요철층(5)으로 구성된다.

상기 제1 폴리우레탄 폴리우레탄 수지층(1) 내부에는 중공 필터가 포함되어 일정한 충격에 대한 흡수율을 높이고, 충격에 의한 수지층의 수직변위를 개선시켜 수직변위를 작게 한다. 또한, 제1 폴리우레탄 수지층(1) 경화체에는 내부가 비어 있는 중공 필터를 포함함으로써 신체에 미치는 충격을 최소화하여 경기자를 부상으로부터 보호하고, 수직변위를 일정 수준으로 유지하여 경기력 향상을 통해 기록단축에 이바지할 수 있다.

기본적으로, 상기 제1 폴리우레탄 수지층은 수지 조성물의 함량 조절을 통하여 연질층이 되도록 하는 것이 바람직하다.

상기 제2 폴리우레탄 수지층(3)은 제1 폴리우레탄 수지층(1) 상부에 형성되며, 상기 제1 폴리우레탄 수지층(1)보다 경도가 더 높으며(반경질), 그 두께 또한 제1 폴리우레탄 수지층(1)과 비교하여 현저히 얇다.

또한 상기 요철층(5)은 제2 폴리우레탄 수지층(3)의 상부에 일정 두께로 형성되며, 그 표면에는 요철이 형성되어 미끄럼을 방지할 수 있다.

이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시하나, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

#### [실시예]

##### 실시예 1. 우레탄 수지 조성물 제조

(우레탄 프리폴리머 합성)

분자량이 2,000인 폴리프로필렌글리콜 디올 400 중량부와 분자량이 3,000인 폴리프로필렌글리콜 트리올 400 중량부를 첨가, 혼합하여 수분함량이 0.1 % 이하가 되도록 탈수시킨 후, 이소시아네이트 200 중량부를 첨가하여 반응온도를 80 °C로 유지시키면서 5 시간 이상 반응시켜 이소시아네이트 함량이 5 %인 우레탄 프리폴리머를 합성하였다.

(경화제 제조)

가교결합제인 3,3'-디클로로-4,4'-디아미노디페닐메탄 30 g, 폴리올 분자량이 3,000인 폴리프로필렌글리콜 디올 220 g, 분자량이 4,000인 폴리프로필렌글리콜 트리올 120 g, 가소제인 디옥틸프탈레이트 100 g, 촉매로 피비옥테이트 24 % 10 g, 충전 필러인 탄산칼슘 470 g, 착색안료인 산화철 적색 20 g, 및 중공 유리 필러(미국 3M사 제품) 60 g를 균일하게 혼합하여 경화제를 제조하였다.

(우레탄 수지 조성물 제조)

상기 준비한 우레탄 프리폴리머 300 g 및 경화제 900 g를 반응용기에 넣고 상온에서 30 분간 교반하고 경화시켜 우레탄 수지 조성물을 제조하였다.

### 실시예 2

상기 실시예 1의 경화제 제조시 중공 유리 필러를 대신하여 중공 플라스틱 필러(일본 마스모토사 제품)를 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하였다.

### 실시예 3

상기 실시예 1의 경화제 제조시 중공 유리 필러를 대신하여 1,000 °C 이상의 열을 가하여 암석 내부에 함유된 수분을 팽창시켜 준비한 화산석 진주암을 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하였다.

### 비교예 1

상기 실시예 1의 경화제 제조시 중공 유리 필러를 대신하여 발포제인 물과 정포제를 함유하는 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하였다.

### 비교예 2

상기 실시예 1의 경화제 제조시 중공 유리 필러를 대신하여 탄산칼슘을 함유하는 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하였다.

### 실시예 4. 우레탄 시트 시공

시공할 위치에 가로 50 cm × 세로 50 cm × 두께 1 cm인 유리판을 준비하고 이형제를 도포하였다.

그 다음, 상온의 외부환경에서 상기 유리판 상부에 상기 실시예 1에서 제조한 발열 수지 조성물을 도포하여 3 일간 양생한 후, 최종 경화된 제1 폴리우레탄 수지층이 10 mm의 두께가 되도록 하였다.

계속해서, 상기 제1 폴리우레탄 수지층 상부에 하기 표 1과 같은 조성비로 배합한 수지 조성물을 도포하여, 경화된 제2 폴리우레탄 수지층이 2~3 mm 두께가 되도록 하였다.

마지막으로, 상기 제2 폴리우레탄 수지층 상부에 하기 표 2와 같은 조성비로 배합한 수지 조성물을 도포하여, 경화된 요철층이 2~3 mm가 되도록 하였다(도 1).

[표 1]

구분	함량
폴리프로필렌글리콜 디올	300 g
폴리프로필렌글리콜 트리올	50 g
디옥틸프탈레이트	50 g
3,3'-디클로로-4,4'-디아미노디페닐메탄	30 g
산화철 적색	30 g
탄산칼슘	500 g
자외선 안정제	2 g
소포제	2 g
피비옥테이트 24%	16 g
총 합	1,000 g

[표 2]

구분	함량
폴리프로필렌글리콜 디올	300 g
폴리프로필렌글리콜 트리올	50 g
디옥틸프탈레이트	80 g
3,3'-디클로로-4,4'-디아미노디페닐메탄	20 g
산화철 적색	50 g
탄산칼슘	138 g
지방산이 코팅된 탄산칼슘	350 g
자외선 안정제	2 g
피비옥테이트 24%	10 g
총 합	1,000 g

실시에 5~6 및 비교예 3~4

상기 실시예 4에서 제1 폴리우레탄 수지층 형성시 실시예 2~3 및 비교예 1~2의 수지 조성물을 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 4와 동일한 방법으로 실시하였다.

실시에 7

상기 실시예 4에서 시공한 요철층 상부에 미끄럼 방지를 위하여 실리카로 탑코팅을 더 실시하였다.

상기 실시예 4 내지 7 및 비교예 3~4의 시공결과, 본 발명에 따라 증공 필러를 포함한 우레탄 수지 조성물을 사용한 본 발명의 실시예 4 내지 7은 시공 환경에 따른 발포율의 감소나 불균일한 발포 등의 문제점이 발생하지 않고 용이하게 시공할 수 있었으며, 비교예 3의 경우에는 발포제로 물을 포함하는 수지 조성물을 사용하여 수발포시키는 동시에 시공함으로써 상온의 외부환경에서 발포율이 환경조건에 따라 변화하여 균일한 발포가 이루어지지 않았음을 확인할 수 있었다.

또한, 상기 실시예 4 내지 7 및 비교예 3에서 시공한 우레탄 시트를 이용하여 충격흡수율 및 수지의 수직변위를 측정하고, 그 결과를 하기 표 4에 나타내었다. 이때, 충격흡수율과 수지의 수직변위는 세계육상연맹(IAAF) 발행인 Performance Specification for Synthetic Surfaced Athletics Tracks에 규정된 시험방법에 따라 실시하였다.

[표 3]

구분	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	비교예 3	비교예 4
충격흡수율 (%)	37	42	35	37	41	28
수지의 수직변위	1.7	1.8	1.7	1.7	2.4	1.4

상기 표 3에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 실시예 4 내지 7은 비교예 2 내지 3과 비교하여 충격흡수율이 우수함을 확인할 수 있었다. 또한, 실시예 4 내지 7은 우레탄 시트 내부에 중공 필러를 포함함으로써 수지의 수직변위가 개선되어 작은 값의 수직변위를 나타냄을 확인할 수 있었다.

**발명의 효과**

본 발명에 따르면 상온의 온도나 외부 환경에서 작업시 외부조건에 의하여 영향을 받지 않고 용이하게 작업할 수 있어 시공성이 우수하며, 일반 우레탄 시트 경화물과 비교시 비중이 낮아 가볍고, 경화물 내부에 중공 필러를 포함하여 일정한 충격에 대한 흡수율을 향상시킬 수 있다. 또한, 내부에 포함된 중공 필러가 수지의 수직변위를 개선시켜 충격에 대한 흡수가 양호하면서도 수직변위가 작아 운동특성이 뛰어나며, 육상트랙이나 스포츠 시설 바닥재로 널리 사용될 수 있는 효과가 있다.

이상에서 본 발명의 기재된 구체예에 대해서만 상세히 설명되었지만, 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

**도면의 간단한 설명**

도 1은 본 발명의 일실시예에 따라 시공한 우레탄 시트의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 수지 조성물에 포함되는 중공 필러의 사진이다.

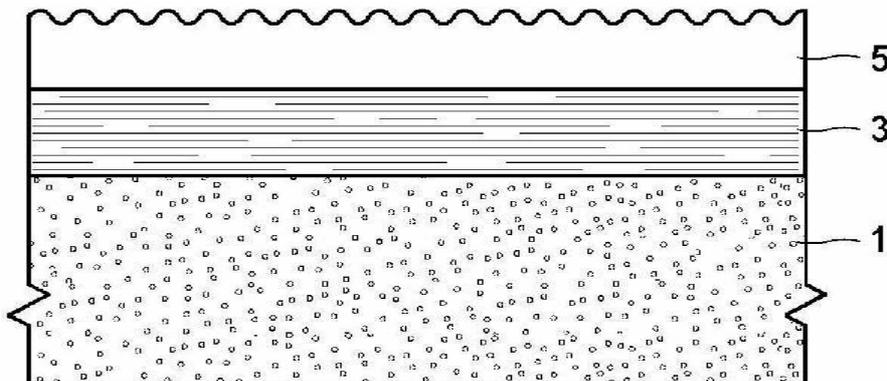
\* 도면의 주요 부호에 대한 설명 \*

1: 제1 폴리우레탄 수지층 3: 제2 폴리우레탄 수지층

5: 요철층

**도면**

도면1



도면2

