



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0041276
(43) 공개일자 2008년05월09일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>E02B 3/04</i> (2006.01) <i>C08G 18/00</i> (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-7007191
 (22) 출원일자 2008년03월25일
 심사청구일자 없음
 번역문제출일자 2008년03월25일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2006/065587
 국제출원일자 2006년08월23일
 (87) 국제공개번호 WO 2007/025920
 국제공개일자 2007년03월08일
 (30) 우선권주장
 10 2005 041 764.7 2005년09월01일 독일(DE)</p> | <p>(71) 출원인
 바스프 에스이
 독일 데-67056 루트빅샤펜
 (72) 발명자
 슈미트 한스 올리히
 독일 49090 오스나브뤼크 프리츠-베렌트-슈트라쎄 70
 리제 한스-위르겐
 독일 49401 다메 프리트리히슈트라쎄 9베
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 김성기, 강승욱</p> |
|---|--|

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 해안 보호 장치

(57) 요약

본 발명은 한 지점에 고정된 석재와 플라스틱의 다공성 복합체를 하나 이상 포함하는 연안 보호용 장치에 관한 것이다.

(72) 발명자

라이트너 요한

독일 82140 올링 에스토슈트라쎄 43 베

로저 요아힘

독일 68161 만하임 6 엘 8

아이젠하르트 안드레아

독일 49377 페흐타 파겐스터트백 6

파셰 에릭

독일 21075 함부르크 헤르메스백 10 체

특허청구의 범위

청구항 1

한 지점에 고정된 석재와 플라스틱의 다공성 복합체를 하나 이상 포함하는 연안 보호용 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 고정은 다공성 복합체를 구조물에 견고하게 결합시킴으로써 실시하는 것인 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 구조물은 해저 또는 하구 바닥에 존재하는 토대인 장치.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 구조물은 통로가 제공된 건조물인 장치.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 구조물은 콘크리트로 구성되는 것인 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 완전히 수면 아래에 존재하는 것인 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 부분적으로 수면 위에 존재하는 것인 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 플라스틱은 폴리우레탄, 에폭시 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 아크릴레이트 및 메타크릴레이트로 이루어진 군에서 선택되는 것인 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 플라스틱은 폴리우레탄인 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 플라스틱은 조밀(compact) 폴리우레탄인 장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 플라스틱은 소수성 조밀 폴리우레탄인 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 플라스틱은 에폭시 수지인 장치.

청구항 13

a) 구조물을 위한 토대를 바닥에 부설하는 단계,
b) 석재와 플라스틱의 다공성 복합체를 상기 구조물에 설치하는 단계, 및, 경우에 따라,
c) 석재와 플라스틱의 다공성 복합체를 상기 구조물에 고정하는 단계를 포함하는, 제1항에 따른 장치를 제조하는 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 석재와 플라스틱의 다공성 복합체는, 석재를 플라스틱의 액상 출발 성분에 접촉시킨 후,

플라스틱을 경화시킴으로써 제조하는 것인 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 석재와 플라스틱의 다공성 복합체의 제조는 욕상에서 실시하며, 이렇게 얻은 성형체를 상기 구조물에 설치하고, 경우에 따라, 고정하는 것인 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 고정 단계는 플라스틱의 액상 출발 성분을 구조물 및/또는 석재와 플라스틱의 다공성 복합체에 도포한 다음, 복합체와 구조물을 접촉시킴으로써 실시하며, 이때 플라스틱의 경화로 인해 강한 결합이 생성되는 것인 방법.

청구항 17

제13항에 있어서, 상기 석재와 플라스틱의 다공성 복합체의 제조는, 석재를 플라스틱의 액상 출발 성분과 접촉시키고, 이 혼합물을 구조물과 접촉시킴(이때 플라스틱이 경화함)으로써 실시하는 것인 방법.

청구항 18

제13항에 있어서, 상기 석재와 플라스틱의 다공성 복합체의 제조는, 석재를 구조물에 설치한 다음, 플라스틱의 액상 출발 성분을 첨가하고, 이어서 플라스틱을 경화함으로써 실시하는 것인 방법.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 조석파로부터 해안을 보호하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 연안, 특히 해안 또는 강이 바다로 흘러드는 구역을 보호하는 것은 다수의 지역에서 필요한데, 폭풍 해일 또는 지진 해일에 의해 상당한 피해를 입을 수 있기 때문이다.
- <3> 이러한 자연 현상으로부터 자연적으로 보호해주는 홍수림이 다수의 지역에서 벌채되어 온 이래로, 더 큰 피해가 발생하고 있다. 피해 지역에서 홍수림을 광범위하게 재조림하는 것은 매우 어렵고 특히 시간 소모적이므로, 이 대책은 신속한 보호를 제공하지 못한다.
- <4> 따라서, 일반적으로 구조물에 의한, 인공적인 보호가 필요하다.
- <5> 인공 암초(artificial reef), 일반적으로 콘크리트 구조체는, 폭풍 해일 또는 지진 해일로부터의 보호를 위해 연안 지역에 종종 건설된다. 이들은 수중 방파제로서 작용하므로, 물을 밀어내지는 못한다. 인공 암초는, 파도가 콘크리트 구조체에서만 커진 다음 암초에서와 같이 부서지도록 하는 치수로 설계된다. 높은 안정성 및 양호한 투과성이 중요하다. 현재까지의 건축 방식은 한정된 정도만 이 요건에 부합하는데, 그 이유는 영성하게 쌓인 콘크리트 구조체가 파도에 의해 복합체로부터 분열되거나, 파도를 파괴하지 못한 채 단지 파도를 편향시킬 수 있기 때문이다.
- <6> 추가의 가능성은 방파제 시스템의 건설이다. 그러나, 이 경우에는 생태계 파괴뿐만 아니라 연안 지구의 미관 손상도 있으므로, 이 대책은 특히 관광에 상당히 개방된 구역에서는 부적당하다.
- <7> 이 문제들을 해결하기 위한 다수의 시도가 알려져 있다. 예로, US 4130994호는 연안 암초, 또는 부유 가능한 다수의 원반들이 부유 가능한 가요성 벨트에 결합된 부유식 방파제를 기술한다. 여기서 상기 벨트는 수면 약 6~18 피트 아래로 설치되고, 이런 식으로 해안선을 따라 침식을 감소시키는 데 이용된다. 그러나, 이 가능성은 기술적으로 매우 복잡하고 기계적 안정성이 낮다.
- <8> JP 02308005호는 콘크리트 블록의 표면 및 이 위의 금속막에 합성 수지, 예를 들어 아크릴 수지, 에폭시 수지 또는 폴리우레탄을 화염 적층으로 도포하는 가능성을 기술한다. 이 보강 블록은 방파제로 이용할 수 있으며, 해수에 대한 내구성이 매우 뛰어나다. 그러나, 이 해결책 역시 기술적으로 복잡하고, 블록이 치밀한 구조로 설계되어 있기 때문에, 한정된 보호만을 제공한다.

- <9> JP 2001152153호는, 저부를 안정화하는 폴리우레탄을 주성분으로 하는 화학물질을 투입하기 위한 조성물, 또는 방수 장치를 안정화하거나 보강하는 데 사용되는 인공 구조물을 위한 조성물을 기술한다. 상기 조성물은 높은 강도 및 경도를 특징으로 하며, 투수성이 매우 뛰어나다. 규산염은 소수성을 부여하는 역할을 한다.
- <10> JP 2002047490호는 연안을 강화하기 위한 구조물을 안정화하는 방법을 기술한다. 석재에 구멍들을 뚫고, 규산염 및 폴리이소시아네이트를 이 구멍들에 삽입한다. 그러나, 이 방법은 복잡하고 매우 큰 석재를 사용할 경우에만 실시 가능하다.

발명의 상세한 설명

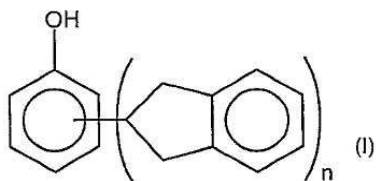
- <11> 본 발명의 목적은, 폭풍 해일 또는 지진 해일로부터 연안을 보호하기 위한, 효과적인 보호를 제공하고 약간의 수고로 실행에 옮길 수 있는 가능성을 발견하는 것이었다.
- <12> 상기 목적은 놀랍게도, 기체에 견고하게 결합되어 한 지점에 고정된, 석재와 플라스틱의 다공성 복합체를 하나 이상 포함하는 장치에 의해 달성할 수 있었다.
- <13> 따라서, 본 발명은 연안의 보호, 특히 범람, 그 중에서도 폭풍 해일 또는 지진 해일로부터의 보호를 위한, 한 지점에 고정된 석재와 플라스틱의 다공성 복합체를 하나 이상 포함하는 장치에 관한 것이다.
- <14> 성형체는 플라스틱에 의해 서로 결합되는 석재들로 이루어져 있다. 플라스틱은, 예를 들어 폴리우레탄, 에폭시 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 아크릴레이트 및 메타크릴레이트일 수 있다. 바람직하게는 폴리우레탄이 사용된다.
- <15> 석재는 바람직하게는 잡석이다. 석재는 일반적으로 크기가 1~50 cm, 바람직하게는 1~20 cm, 특히 바람직하게는 2~15 cm, 특히 2.5~6.5 cm이다.
- <16> 석재들은 오직 이들의 접촉면에서 플라스틱에 의해 서로 견고하게 결합된다. 따라서, 성형체는 다공성이고 물이 성형체의 내부로 흐를 수 있다.
- <17> 석재는 플라스틱으로 표면만 덮인다. 석재 위의 플라스틱층은 두께가 일반적으로 단지 몇 밀리미터, 바람직하게는 5 mm 이하, 특히 0.1~5 mm이다. 결과적으로, 단지 소량의 플라스틱이 복합체에 필요하다. 그럼에도 불구하고, 석재와 플라스틱의 복합체는 강해서, 폭풍 해일 또는 지진 해일 중에 발생하는 것과 같은 고응력을 견디어 낸다.
- <18> 물이 다공성 복합체로 흐를 수 있으므로, 물이 구멍으로 편향됨으로써 물이 복합체에 부딪치는 에너지가 더 많이 흡수되고, 따라서 성형체가 파손되지 않는다. 또한, 이로써 파력이 대단히 감쇄된다.
- <19> 복합체의 고정은 바람직하게는, 다공성 복합체를 지면에 설치된 구조물에 견고하게 결합시킴으로써 달성한다. 이 구조물은 해저에 존재하는 토대일 수 있다.
- <20> 또한, 구조물은 바람직하게는 통로가 제공되고 해저에 설치된 건조물일 수 있다.
- <21> 해저에 설치된 구조물은 바람직하게는 콘크리트로 구성된다. 석조물도 원칙적으로는 가능하다. 그러나, 이것은 콘크리트보다 덜 안정하므로, 바람직하지는 않다. 또한, 구조물은 조밀한 재료, 예를 들어 재활용 재료로 구성될 수 있다.
- <22> 추가의 구체예에서, 구조물은 복합체가 고착된 금속 건조물일 수도 있다. 상기 건조물은 해저에 직접 고착시킬 수 있다. 그러나, 예를 들어 콘크리트의 토대 상에 상기 건조물을 고착시키는 것도 가능하다.
- <23> 토대 상에 성형체를 고착시키는 것은, 액상이나 페이스트 형태로 사용되고 경화하는 고착 수단, 예를 들어 콘크리트 혼합물 또는 접착제, 예를 들어 플라스틱 접착제로, 구조물의 표면에 성형체를 고정함으로써 달성할 수 있다. 대안으로 또는 이 고착에 추가로, 금속 건조물로 성형체를 고정할 수도 있다. 상기 금속 건조물은, 예를 들어 금속 격자판, 금속망 또는 금속 우리를 포함할 수 있다. 사용되는 금속은 부식성이 아니어야 한다. 또한, 고정은 구조물 및 성형체를 적어도 부분적으로 둘러싸는, 널말뚝 박스(sheet pile box) 또는 유사한 장치로 달성할 수 있다.
- <24> 성형체를 더 양호하게 고정하기 위해, 성형체를 수용하는 톱니꼴(indentation)이 구조물의 표면에 존재할 수 있다.
- <25> 연안을 보호하기 위한 본 발명에 따른 장치는, 바람직하게는 완전히 수면 아래에 존재하는 방식으로 설치될 수

있다. 따라서, 해당 연안 지구의 전망을 전혀 해치지 않는다.

- <26> 조수 간만이 있는 연안 지구 중에서는, 본 발명의 따른 장치를 간조시에 수면 위에 존재하게 하는 방식으로 설치할 수 있다.
- <27> 본 발명에 따른 장치의 크기와 형상 및 그로 인해 이 장치에 의해 흡수될 힘은, 각각의 흐름 상태, 연안의 생태 및 기타 여러 가지 파라미터에 좌우된다. 따라서, 이러한 장치들은 부지의 환경에 항상 개별적으로 적합화되어야 할 것이다.
- <28> 본 발명에 따른 장치는 여러 가지 방식으로 제조할 수 있다. 먼저, 고정에 필요한 토대는 통상적으로 바닥에 설치된다. 이는 종래의 알려진 방식으로 실시할 수 있다.
- <29> 복합체는, 파도에 의해 자기 위치에서 제거되지 않을 수 있도록 상기 구조물에 설치된다. 이는 전술한 바와 같이 실시할 수 있다.
- <30> 복합체의 제조도 여러 가지 방식으로 실시할 수 있다.
- <31> 복합체 제조의 한 구체예에서, 이들은 성형체로 제조될 수 있고, 제조된 후에는 토대에 설치될 수 있다.
- <32> 이 성형체들의 제조에서, 플라스틱의 액상 출발 성분과 석재와의 혼합물을 바람직하게는 상부가 개방된 주형에 주입하며, 이 주형에서 플라스틱이 경화한다. 성형체는 바람직하게는, 문제없이 이송되고 토대에 설치될 수 있도록 크기가 $(100 + 50) \times (100 + 50) \times (15 + 10)$ cm이다.
- <33> 성형체의 제조에서, 석재를 주형에 주입하고, 플라스틱의 액상 출발 성분을 이 토대에 부을 수 있다. 여기서, 상기 성분은 석재의 표면을 습윤화하고 경화되어 최종 플라스틱을 제공한다. 제조의 바람직한 구체예에서, 석재는 혼합 장치에서 플라스틱의 액상 출발 성분과 혼합되고, 이 방식으로 습윤화된 석재는 주형으로 주입되며, 여기서 경화되어 성형체를 제공한다. 이 구체예의 장점은 첫째로, 혼합이 더 양호하다는 점; 둘째로, 더 두꺼운 성형체를 제조할 수 있다는 점이다. 혼합 시간은, 적어도 석재가 액체 혼합물에 의해 가능한 한 완전히 습윤화되나 플라스틱이 경화될 정도로 길지는 않아야 한다. 또한, 표면에 영성하게 접촉하는 불순물을 갖는 석재도 사용될 수 있다. 혼합 공정 동안의 기계적 응력으로 인해, 상기 불순물은 석재 표면으로부터 제거되며, 따라서 석재 간의 결합에 더 이상 악영향을 미치지 않을 수 있다.
- <34> 형성된 복합체는, 전술한 바와 같이 토대에 설치되고 이에 고정될 수 있다.
- <35> 연안을 보호하기 위한 장치의 제조의 다른 구체예에서, 성형체는 사용될 장소에서 직접 제조된다. 이 목적으로, 석재는 플라스틱의 액상 출발 성분과 혼합되고, 토대에 사용되며, 이때 경화한다. 전술한 바와 같이 석재를 플라스틱의 액상 출발 성분과 혼합기에서 혼합하고, 이 혼합물을 토대에 사용하는 것이 유리하며, 토대에서 혼합물이 경화한다. 동시에 토대에 강하게 결합된다.
- <36> 사용될 수 있는 플라스틱은 전술한 중합체들이다. 양호한 장기 안정성을 성취하기 위해, 플라스틱은 소수성이 되게 하여야 한다.
- <37> 바람직하게 사용되는 플라스틱은 폴리우레탄 및 에폭시 수지이다.
- <38> 본 발명의 바람직한 구체예에서, 사용된 플라스틱은 특히 조밀(compact) 폴리우레탄이다.
- <39> 바람직하게 사용되는 폴리우레탄에 관해서는, 하기의 것들을 언급할 수 있다.
- <40> 본 발명의 맥락에서, 폴리우레탄의 성분은 극히 일반적으로는, 유리 이소시아네이트기를 갖는 화합물 및 이소시아네이트기에 반응성인 기를 갖는 화합물을 의미하는 것으로 이해된다. 이소시아네이트기에 반응성인 기는 일반적으로 히드록실기 또는 아미노기이다. 아미노기는 반응성이 높아서 그 반응 혼합물을 신속히 가공해야 하므로, 히드록실기가 바람직하다. 이 성분들의 반응에 의해 형성된 생성물을, 이하에서 일반적으로 폴리우레탄으로 일컫는다.
- <41> 두 가지 공정 변형예 모두에서, 석재가 건조 형태로 존재할 필요는 없다. 놀랍게도, 폴리우레탄과 석재의 결합은 습윤한 석재의 존재 하에서도, 심지어 수중에서도 양호하게 이루어질 수 있다.
- <42> 사용되는 폴리우레탄은 이 유형의 종래의 알려진 화합물일 수 있다. 이 물질들은, 폴리이소시아네이트를 2 이상의 활성 수소 원자를 갖는 화합물과 반응시켜 제조한다. 사용될 수 있는 폴리이소시아네이트는 원칙적으로는, 실온에서 액체이고 2 이상의 이소시아네이트기를 갖는 모든 폴리이소시아네이트, 혼합물 및 예비중합체이다.

- <43> 바람직하게는 방향족 폴리이소시아네이트, 특히 바람직하게는 톨릴렌 디이소시아네이트(tolylene diisocyanate; TDI)의 이성질체 및 디페닐메탄 디이소시아네이트(diphenylmethane diisocyanate; MDI)의 이성질체, 특히 MDI와 폴리페닐렌 폴리메틸렌 폴리이소시아네이트(미정제 MDI)의 혼합물이 사용된다. 또한, 폴리이소시아네이트는, 예를 들어 이소시아누레이트기, 특히 우레탄기를 혼입함으로써 개질시킬 수 있다. 마지막에 언급한 화합물들은, 2 이상의 활성 수소 원자를 가지며 통상적으로 NCO 예비중합체로 일컬어지는, 화학량론적 양 미만의 화합물과 폴리이소시아네이트를 반응시켜 제조한다. 이들의 NCO 함량은 일반적으로 2~29 중량% 범위이다.
- <44> 일반적으로, 다작용성 알콜, 이른바 폴리올, 또는 덜 바람직하게는, 다작용성 아민이, 이소시아네이트기에 반응성인 2 이상의 수소 원자를 갖는 화합물로서 사용된다.
- <45> 본 발명에 따른 공정의 바람직한 구체예에서, 조밀 폴리우레탄, 특히 소수성이 되게 처리한 것들이 폴리우레탄으로 사용된다. 발수성은, 특히 유지 화학에 통상적인 히드록시 작용성 성분을 폴리우레탄 시스템의 1 이상의 출발 성분, 바람직하게는 폴리올 성분에 첨가함으로써 성취할 수 있다.
- <46> 유지 화학에 통상적인 다수의 히드록시 작용성 성분들이 알려져 있고 사용될 수 있다. 예로 피마자유, 히드록실기로 개질된 오일, 예컨대 포도씨유, 블랙 커민 오일(black cummin oil), 호박씨유, 유리지치씨유, 대두유, 맥아유, 평지씨유, 해바라기씨유, 낙화생유, 살구씨유, 피스타치오씨유, 편도유, 올리브유, 마카다미아 너트 오일(macadamia nut oil), 아보카도 오일, 바다 갈매나무 오일(sea buckthorn oil), 참기름, 헤이즐넛 오일, 달맞이꽃종자유, 야생 장미 오일, 대마씨유, 홍화유, 호두 오일, 히드록실기로 개질되고 미리스톨레산, 팔미톨레산, 올레산, 박센산, 페트로젤린산, 가돌레산, 에루산, 네르본산, 리놀레산, 리놀렌산, 스테아리돈산, 아라키돈산, 팀노돈산, 클루파노돈산 및 세르본산을 주성분으로 하는 지방산 에스테르가 있다. 피마자유 및 이와 알킬렌 산화물 또는 케톤/포름알데히드 수지의 반응 생성물이 본원에서 바람직하게는 사용된다. 마지막에 언급한 화합물들은, 예를 들어 Bayer AG가 Desmophen[®] 1150이라는 상표명으로 판매한다.
- <47> 유지 화학에 통상적인 폴리올의 더 바람직하게 사용되는 기는, 에폭시드화 지방산 에스테르를, 알콜과의 동시 반응 및, 경우에 따라, 차후 추가의 에스테르 교환 반응으로 개환시킴으로써 얻을 수 있다. 대개, 이 생성물에 존재하는 올레핀계 이중 결합을 에폭시화한 다음, 형성된 에폭시드기와 1가 알콜 또는 다가 알콜을 반응시킴으로써, 히드록실기를 유지에 혼입한다. 히드록실기는, 에폭시드 고리로부터 얻거나, 다작용성 알콜의 경우에는 다수의 OH 기를 갖는 구조물로부터 얻는다. 유지가 일반적으로 글리세릴 에스테르이기 때문에, 전술한 반응의 경우에는 병행 에스테르 교환 반응도 일어난다. 이렇게 얻어진 화합물은 바람직하게는 분자량이 500~1500 g/몰 범위이다. 이러한 제품은, 예를 들어 Henkel사로부터 입수 가능하다.
- <48> 본 발명에 따른 공정의 특히 바람직한 구체예에서, 사용되는 조밀 폴리우레탄은 폴리이소시아네이트를 이소시아네이트기에 반응성인 2 이상의 수소 원자를 갖는 화합물과 반응시켜 제조할 수 있으며, 여기서 2 이상의 반응성 수소 원자를 갖는 화합물은 유지 화학에 통상적인 1 이상의 폴리올 및 1 이상의 페놀 개질형 방향족 탄화수소 수지, 특히 인텐/쿠마론 수지를 포함한다. 이 폴리우레탄 및 이의 성분은, 원칙적으로는 수중에서조차 경화할 수 있을 정도로 발수성이 높다.
- <49> 말단 페놀기를 갖는, 바람직하게 사용되는 페놀 개질형 방향족 탄화수소 수지는 페놀 개질형 인텐/쿠마론 수지, 특히 바람직하게는 방향족 탄화수소 수지의 공업 혼합물, 특히 실질적인 구성 성분으로서 하기 화학식 I의 화합물을 포함하는 것들이다:

화학식 I



- <50>
- <51> 상기 화학식에서, n은 2~28이다. 이러한 생성물은 상업적으로 입수 가능하며, 예를 들어 Ruetgers VFT AG에 의해 NOVARES[®]라는 상표명으로 공급되고 있다.
- <52> 페놀 개질형 방향족 탄화수소 수지, 특히 페놀 개질형 인텐/쿠마론 수지는, 일반적으로 OH 함량이 0.5~5.0 중

량%이다.

- <53> 유지 화학에 통상적인 폴리올 및 페놀 개질형 방향족 탄화수소 수지, 특히 인텐/쿠마론 수지는 바람직하게는 100:1~100:50의 중량비로 사용된다.
- <54> 상기 화합물들과 더불어, 2 이상의 활성 수소 원자를 갖는 추가의 화합물이 사용될 수 있다. 가수분해에 대한 안정성이 높다는 이유로, 폴리에테르 알콜이 선호된다. 이들은 종래의 알려진 공정, 일반적으로 알킬렌 산화물의 H-작용성 출발 물질과의 첨가 반응으로 제조한다. 부수적으로 사용되는 폴리에테르 알콜은 바람직하게는, 작용도가 3 이상이고, 히드록실가가 400 mg KOH/g 이상, 바람직하게는 600 mg KOH/g 이상, 특히 400~1000 mg KOH/g 범위이다. 이들은 종래의 방식으로 3작용성 이상의 출발 물질과 알킬렌 산화물을 반응시켜 제조한다. 사용될 수 있는 출발 물질은 바람직하게는 분자에 3 이상의 히드록실기를 갖는 알콜, 예를 들어 글리세롤, 트리메틸올프로판, 펜트에리트리톨(pentaerythritol), 소르비톨 또는 수크로스이다. 바람직하게 사용되는 알킬렌 산화물은 산화프로필렌이다.
- <55> 추가의 통상적인 구성 성분, 예를 들어 촉매 및 통상적인 보조제와 첨가제가 폴리우레탄의 제조를 위해 반응 혼합물에 첨가될 수 있다. 특히, 건조제, 예를 들어 제올라이트는, 구성 요소 내의 물의 축적으로 인해 폴리우레탄이 발포하는 것을 방지하기 위해서 반응 혼합물에 첨가해야 한다. 이들 물질의 첨가는 바람직하게는, 이소시아네이트기에 반응성인 2 이상의 수소 원자를 갖는 화합물에 실시된다. 이 혼합물은 산업계에서 흔히 폴리올 성분으로 일컬어진다. 복합체의 장기 안정성을 증진시키기 위해, 제제를 첨가하여 미생물에 의한 공격을 방지하는 것도 유익하다. 또한, UV 안정제를 첨가하는 것은 성형체의 부서짐을 방지하는 데 유익하다.
- <56> 사용되는 폴리우레탄은 원칙적으로는 촉매의 존재 없이 제조할 수 있다. 경화를 증진시키기 위해, 촉매를 부수적으로 사용할 수 있다. 반응 시간이 가능한 한 길어지게 하는 촉매를 선택하는 것이 바람직하다. 결과적으로, 반응 혼합물이 오랫동안 액체로 남아있을 수 있다. 기술한 바와 같이, 원칙적으로는 완전히 촉매 없이 제조할 수도 있다.
- <57> 폴리이소시아네이트와, 이소시아네이트기에 반응성인 2 이상의 수소 원자를 갖는 화합물의 배합은, 화학량론적 과잉량, 바람직하게는 5% 이상, 특히 5~60% 범위의 이소시아네이트기가 존재하는 비율로 실시해야 한다.
- <58> 바람직하게 사용되는 소수성 폴리우레탄은, 특히 양호한 가공성을 특징으로 한다. 따라서, 이들 폴리우레탄은, 특히 흡습 기재, 예컨대 습윤 압착, 특히 화강암 잡석에 대해, 특히 양호한 결합을 보인다. 화강암 잡석의 경우에서도 폴리우레탄의 경화가 일어난다. 폴리우레탄의 경화는 물이 존재하는 경우에도 실질적으로 조밀한 형태로 일어난다. 사용되는 조밀 폴리우레탄은 박층의 경우에서도 완전히 조밀한 경화를 보인다.
- <59> 따라서, 바람직하게 사용되는 폴리우레탄은, 폭풍 해일 및 지진 해일로부터 연안을 보호하기 위한 본 발명에 따른 장치에서 사용하기에 매우 적합하다.
- <60> 위험에 처한 연안 지구의 효과적인 보호는, 폭풍 해일 및 지진 해일로부터 연안을 보호하기 위한 본 발명에 따른 장치에 의해 간단한 방식으로 보장될 수 있다.
- <61> 해저 지진의 경우에는 수면 아래로 흐르는 파면이 형성되기 때문에, 연안을 보호하기 위한 장치의 안정성은 까다로운 요건에 부합해야 한다. 다공성, 소수성 복합체를 포함하는 본 발명에 따른 장치는, 종래의 연안 보호 장치보다 실질적으로 더 우수하게 이러한 요건들에 부합할 수 있다.