



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0098612
 (43) 공개일자 2008년11월11일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>A23L 1/03</i> (2006.01) <i>C08B 37/14</i> (2006.01)
 <i>A61K 47/36</i> (2006.01) <i>A23L 1/16</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2008-7020255
 (22) 출원일자 2008년08월19일
 심사청구일자 없음
 번역문제출일자 2008년08월19일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2007/050843
 국제출원일자 2007년01월19일
 (87) 국제공개번호 WO 2007/083772
 국제공개일자 2007년07월26일</p> <p>(30) 우선권주장
 JP-P-2006-00013020 2006년01월20일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
 에자끼구리고가부시킴이샤
 일본국 오사카시 니시요도가와구우따지마 4쵸메6
 반5고
 고리츠다이가쿠호정 오사카후리츠다이가쿠
 일본 오사카후 사카이시 나카쿠 가쿠엔초 1방 1고</p> <p>(72) 발명자
 기타무라 신이치
 일본 오사카 599-8125 사카이시 히가시쿠 니시노
 320-17
 테라다 요시노부
 일본 시가 524-0022 모리야마시 모리야마 1쵸메
 2-1-1308
 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
 김용인, 석혜선</p> |
|--|---|

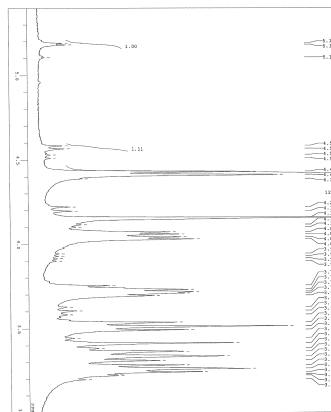
전체 청구항 수 : 총 91 항

(54) 수용성 크실란에 의한 난용성 또는 불용성 물질의 용매에 대한 친화성 향상

(57) 요약

본 발명은 난용성 또는 불용성 물질의 표면에 대한 용매의 친화성을 향상시키는 방법을 제공하는 것이다. 본 발명은 또한 난용성 또는 불용성 물질의 용액을 이용하여, 난용성 또는 불용성 물질을 함유한 성형물을 제공하는 것을 목적으로 한다. 물질 표면의 용매에 대한 친화성을 향상시키는 방법으로서, 물질 표면과 수용성 크실란과 상기 용매를 접촉시키는 공정을 포함하고, 상기 물질은 상기 수용성 크실란의 부존재하에서 상기 용매에 난용성 또는 불용성인 방법을 제공한다. 첨가된 수용성 크실란, 물질 및 용매를 함유하는 용액으로서, 상기 물질은 상기 수용성 크실란의 부존재하에서 상기 용매에 난용성 또는 불용성인 용액에 관한 것이다. 첨가된 수용성 크실란과 난용성 물질을 포함하는 성형물에 관한 것이다.

대표도 - 도2a



(72) 발명자

다카하 다케시

일본 효고 651-1233 고베시 기타쿠 히노미네
4-7-16

이케다 모토히데

일본 오사카 531-0076 오사카시 기타쿠 오요도나카
2쵸메 3-16

특허청구의 범위

청구항 1

물질 표면의 용매에 대한 친화성을 향상시키는 방법으로서,

물질 표면과 수용성 크실란과 상기 용매를 접촉시키는 공정을 포함하고, 상기 물질이 상기 수용성 크실란의 부존재하에서 상기 용매에 난용성 또는 불용성인 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 수용성 크실란의 주쇄의 수평균 중합도가 6 이상 5000 이하인 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 아라비노오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 수용성 크실란에 있어서, 아라비노오스 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 20~100의 비율인 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 수용성 크실란에 있어서, 4-O-메틸글루쿠론산 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 1~20의 비율인 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 수용성 크실란의 수평균 분자량이 7000 이상 100만 이하인 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 목본성 식물 유래의 크실란인 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 광엽수 유래의 크실란인 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 접촉시키는 공정에 의해, 상기 물질이 상기 용매에 가용화된 용액이 얻어지는 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 용액을 농축하는 공정을 더 포함하는 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,
상기 접촉시키는 공정에서 상기 물질과 상기 수용성 크실란과 상기 용매의 혼합물에 초음파를 투사하는 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,
상기 접촉시키는 공정에서 상기 수용성 크실란 및 상기 용매를 함유하는 용액에 상기 물질을 첨가하는 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,
상기 접촉시키는 공정에서 상기 수용성 크실란과 상기 물질을 혼합한 후에 상기 용매를 첨가하는 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,
상기 물질이 카본나노튜브인 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,
상기 카본나노튜브가 단층 카본나노튜브인 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,
상기 물질이 풀러린인 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,
상기 용매가 물인 방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서,
상기 물질이 카본나노튜브이며, 상기 용액중의 카본나노튜브의 농도가 50mg/L 이상인 방법.

청구항 20

제 11 항에 있어서,
상기 물질이 카본나노튜브이며, 상기 용액중의 카본나노튜브의 농도가 1g/L 이상인 방법.

청구항 21

제 1 항에 있어서,

상기 물질이 곡류가공식품이며, 상기 접촉시키는 공정에 의해 상기 곡류가공식품의 비점착성이 개선되는 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,
상기 곡류가공식품이 쌀밥류인 방법.

청구항 23

제 21 항에 있어서,
상기 곡류가공식품이 면류인 방법.

청구항 24

제 1 항에 있어서,
상기 물질이 불쾌한 미질을 주는 성분이며, 상기 성분은 식품에 포함되어 있고, 상기 접촉시키는 공정에 의해 상기 식품의 불쾌한 미질이 경감되는 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,
상기 불쾌한 미질이 쓴맛인 방법.

청구항 26

제 24 항에 있어서,
상기 식품이 차음료인 방법.

청구항 27

첨가된 수용성 크실란, 물질 및 용매를 함유하는 용액으로서, 상기 물질은 상기 수용성 크실란의 부존재하에서 상기 용매에 난용성 또는 불용성인 용액.

청구항 28

제 27 항에 있어서,
상기 수용성 크실란의 주쇄의 수평균 중합도가 6 이상 5000 이하인 용액.

청구항 29

제 27 항에 있어서,
상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 아라비노오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 용액.

청구항 30

제 29 항에 있어서,
상기 수용성 크실란에 있어서, 아라비노오스 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 20~100의 비율인 용액.

청구항 31

제 27 항에 있어서,
상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 용액.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 수용성 크실란에 있어서, 4-O-메틸글루쿠론산 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 1~20의 비율인 용액.

청구항 33

제 27 항에 있어서,

상기 수용성 크실란의 수평균 분자량이 7000 이상 100만 이하인 용액.

청구항 34

제 27 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 목본성 식물 유래의 크실란인 용액.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 광엽수 유래의 크실란인 용액.

청구항 36

제 27 항에 있어서,

상기 물질이 카본나노튜브인 용액.

청구항 37

제 36 항에 있어서,

상기 카본나노튜브가 단층 카본나노튜브인 용액.

청구항 38

제 27 항에 있어서,

상기 물질이 풀러린인 용액.

청구항 39

제 27 항에 있어서,

상기 용매가 물인 용액.

청구항 40

제 36 항에 있어서,

카본나노튜브의 농도가 50mg/L 이상인 용액.

청구항 41

제 36 항에 있어서,

카본나노튜브의 농도가 1g/L 이상인 용액.

청구항 42

첨가된 수용성 크실란과 난용성 물질을 포함하는 성형물.

청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 수용성 크실란의 주쇄의 수평균 중합도가 6 이상 5000 이하인 성형물.

청구항 44

제 42 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 아라비노오스 잔기와 4-O-메틸글루루론산 잔기로 이루어지는 성형물.

청구항 45

제 44 항에 있어서,

상기 수용성 크실란에 있어서, 아라비노오스 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 20~100의 비율인 성형물.

청구항 46

제 42 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 4-O-메틸글루루론산 잔기로 이루어지는 성형물.

청구항 47

제 46 항에 있어서,

상기 수용성 크실란에 있어서, 4-O-메틸글루루론산 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 1~20의 비율인 성형물.

청구항 48

제 42 항에 있어서,

상기 수용성 크실란의 수평균 분자량이 7000 이상 100만 이하인 성형물.

청구항 49

제 42 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 목본성 식물 유래의 크실란인 성형물.

청구항 50

제 49 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 광엽수 유래의 크실란인 성형물.

청구항 51

제 42 항에 있어서,

상기 난용성 물질이 카본나노튜브인 성형물.

청구항 52

제 51 항에 있어서,

상기 카본나노튜브가 단층 카본나노튜브인 성형물.

청구항 53

제 42 항에 있어서,

상기 난용성 물질이 폴리린인 성형물.

청구항 54

제 42 항에 있어서,

상기 성형물이 물만을 용매로 한 용액으로 성형되는 성형물.

청구항 55

제 42 항에 있어서,

상기 성형물의 형상이 필름 또는 섬유 형상인 성형물.

청구항 56

제 42 항에 있어서,

상기 성형물이 연신(延伸) 필름인 성형물.

청구항 57

제 42 항에 있어서,

상기 성형물이 겔 형상인 성형물.

청구항 58

제 42 항에 있어서,

상기 성형물이 생분해성인 성형물.

청구항 59

수용성 크실란이 첨가된 곡류가공식품으로서, 상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 곡류가공식품.

청구항 60

제 59 항에 있어서,

상기 곡류가공식품이 쌀밥류인 곡류가공식품.

청구항 61

제 59 항에 있어서,

상기 곡류가공식품이 면류인 곡류가공식품.

청구항 62

제 59 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 곡류가공식품의 표면에 접촉되어 있는 곡류가공식품.

청구항 63

제 59 항에 있어서,

상기 수용성 크실란의 주쇄의 수평균 중합도가 6 이상 5000 이하인 곡류가공식품.

청구항 64

제 59 항에 있어서,

상기 수용성 크실란에 있어서, 4-O-메틸글루쿠론산 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 1~20의 비율인 곡류가공식품.

청구항 65

제 59 항에 있어서,

상기 수용성 크실란의 수평균 분자량이 7000 이상 100만 이하인 곡류가공식품.

청구항 66

제 59 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 목본성 식물 유래의 크실란인 곡류가공식품.

청구항 67

제 66 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 광엽수 유래의 크실란인 곡류가공식품.

청구항 68

물질 표면의 용매에 대한 친화성을 향상시키기 위한 친화성 향상제로서, 상기 친화성 향상제는 수용성 크실란을 포함하고, 상기 물질은 상기 수용성 크실란의 부존재하에서 상기 용매에 난용성 또는 불용성인 친화성 향상제.

청구항 69

제 68 항에 있어서,

상기 수용성 크실란의 주쇄의 수평균 중합도가 6 이상 5000 이하인 친화성 향상제.

청구항 70

제 68 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 아라비노오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 친화성 향상제.

청구항 71

제 70 항에 있어서,

상기 수용성 크실란에 있어서, 아라비노오스 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 20~100의 비율인 친화성 향상제.

청구항 72

제 68 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 친화성 향상제.

청구항 73

제 72 항에 있어서,

상기 수용성 크실란에 있어서, 4-O-메틸글루쿠론산 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 1~20의 비율인 친화성 향상제.

청구항 74

제 68 항에 있어서,

상기 수용성 크실란의 수평균 분자량이 7000 이상 100만 이하인 친화성 향상제.

청구항 75

제 68 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 목본성 식물 유래의 크실란인 친화성 향상제.

청구항 76

제 75 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 광엽수 유래의 크실란인 친화성 향상제.

청구항 77

제 68 항에 있어서,

수불용성 물질을 용매에 용해하기 위한 가용화제로서 사용하기 위한 친화성 향상제.

청구항 78

제 68 항에 있어서,

곡류가공식품용 품질개량제로서 사용하기 위한 친화성 향상제.

청구항 79

제 68 항에 있어서,

비점착성 개선제로서 사용하기 위한 친화성 향상제.

청구항 80

불쾌한 미질을 주는 성분을 함유하는 식품의 미질을 개량하기 위한 미질개량제로서, 상기 미질개량제는 수용성 크실란을 함유하는 미질개량제.

청구항 81

제 80 항에 있어서,

상기 불쾌한 미질이 쓴맛인 미질개량제.

청구항 82

제 80 항에 있어서,

상기 수용성 크실란의 주쇄의 수평균 중합도가 6 이상 5000 이하인 미질개량제.

청구항 83

제 80 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 아라비노오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 미질개량제.

청구항 84

제 83 항에 있어서,

상기 수용성 크실란에 있어서, 아라비노오스 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 20~100의 비율인 미질개량제.

청구항 85

제 80 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 미질개량제.

청구항 86

제 85 항에 있어서,

상기 수용성 크실란에 있어서, 4-O-메틸글루쿠론산 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 1~20의 비율인 미질개량제.

청구항 87

제 80 항에 있어서,

상기 수용성 크실란의 수평균 분자량이 7000 이상 100만 이하인 미질개량제.

청구항 88

제 80 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 목본성 식물 유래의 크실란인 미질개량제.

청구항 89

제 88 항에 있어서,

상기 수용성 크실란이 광엽수 유래의 크실란인 미질개량제.

청구항 90

제 80 항에 있어서,

상기 식품이 생리활성물질을 함유하고, 상기 생리활성물질은 쓴맛을 가지며, 상기 식품의 쓴맛이 상기 수용성 크실란의 부존재하와 비교하여 경감되는 미질개량제.

청구항 91

제 80 항에 있어서,

상기 식품이 차음료인 미질개량제.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 용매에 난용성 또는 불용성인 물질의 표면에 대한 용매 친화성을 향상시키는 방법에 관한 것이다. 본 발명은 또한 첨가된 수용성 크실란과 난용성 또는 불용성 물질과 용매를 함유하는 용액에 관한 것이다. 본 발명은 또한 첨가된 수용성 크실란과 난용성 물질을 포함하는 성형물에 관한 것이다. 본 발명은 또한 수용성 크실란이 첨가된 곡류가공식품에 관한 것이다. 본 발명은 또한 물질 표면의 용매에 대한 친화성을 향상시키기 위한 친화성 향상제에 관한 것이다. 본 발명은 또한 불쾌한 미질(맛)을 주는 성분을 포함하는 식품의 미질을 개량하기 위한 미질개량제에 관한 것이다. 본 발명은 또한 불쾌한 미질을 주는 성분을 포함하는 식품의 불쾌한 미질을 줄이는 방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 의약품, 화장품, 식품, 농약 등의 분야에서 유용물질이 수난용성(水難溶性)을 나타내는 경우가 많다. 이로 인해 유용물질의 이용이 제한받고 있다. 통상 이러한 수난용성 물질을 가용화하기 위하여, 기계적인 미세화, 가용화제의 첨가 등의 방법이 채용된다. 많은 경우, 가용화제로서는 물에 용해하는 유기용매, 유화제, 계면활성제, 시클로텍스트린 등이 이용된다. 하지만, 이러한 가용화제를 이용하여도 가용화할 수 없는 수난용성 물질도 존재한

다.

- <3> 카본나노튜브는 그 화학적, 전자적 및 역학적으로 뛰어난 특성이 이론적으로 예측되고 있으며, 근래 그 성질들이 실험에 의해 확인되고 있다. 이러한 뛰어난 성질을 이용하여 카본나노튜브는 예를 들어, 전자방출소자, 연료전지, 복합재료, 반도체, 주사형 프로브(probe) 현미경 탐침, 전자파 차단재료, 의료재료 등에서의 이용 연구가 이루어지고 있으며, 일부는 실용화되어지고 있다. 카본나노튜브에는 1개의 그래파이트층만으로 형성되는 단층 카본나노튜브와, 복수개의 그래파이트층이 동축 원통형상으로 겹쳐진 형태로 형성되는 다층 카본나노튜브가 있다. 그 중에서, 특히 단층 카본나노튜브는 많은 용매에 녹지 않으며, 그 표면이 강한 소수성(疎水性)을 가지기 때문에, 물에 전혀 용해되지 않는다. 이로 인해, 용매에 대한 용해 또는 분산을 필요조건으로 하는 카본나노튜브, 그 중에서도 단층 카본나노튜브의 화학적인 이용이 크게 제한받고 있으며, 결과적으로 카본나노튜브의 이용 분야를 한정하고 있는 하나의 요인이 되고 있다.
- <4> 카본나노튜브를 용매에 분산시키는 방법은 현재까지 몇가지 개시되어 있다. 그 중 하나로, 카본나노튜브 표면을 화학적으로 수식하는 방법이 있다('Science'(vol.282, p95, 1998) 참조). 하지만, 이 방법에 의해 얻어지는 화학수식된 카본나노튜브는 화학적인 수식 때문에, 화학수식전의 카본나노튜브와 화학적, 전자적 및 역학적인 특성이 다르다. 그 때문에, 카본나노튜브 본래의 뛰어난 특성을 이용할 수 없다.
- <5> 카본나노튜브 본래의 성질을 가진 채로 분산하는 방법으로서, 비공유결합적으로 폴리머로 싸넣는 방법(즉, 폴리머 래핑법)이 있다. 이 방법에 의한 유기용매에 대한 분산은, 'J.Phys. Chem. B.'(vol.104, p10012, 2000) 및 'J.Am. Chem. Soc.'(vol.124, p9034, 2002) 등에 개시되어 있으며, 이 방법에 의한 물에 대한 분산은, 일본특허공보 2004-506530호 공보 2페이지 및 'Chemical physics Letters'(vol.342, p265, 2001)에 개시되어 있다.
- <6> 물에 대한 분산에 관해서는 또한, 계면활성제 등의 양친매성 화합물을 카본나노튜브의 측벽에 흡착시켜 분산하는 방법이 개시되어 있다. 이와 같은 양친매성 화합물로서는 예를 들어, 양친매성 암모늄염 화합물('Chemistry Letters'(p638, 2002)), 계면활성제('Applied physics A'(vol.69, p269, 1998)), 합성 펩티드('J. Am. Chem. Soc.'(vol.125, p1770, 2003)), 카티온성 지질과 DNA(일본특허공개 2004-82663호 공보 1페이지), 전분(아밀로오스 및 아밀로펙틴)('Angew. Chem Int. Ed'(vol.41, p2508, 2002), 'Carbohydrate Polymers'(vol.51, p93, 2003), 'Carbohydrate Polymers'(vol.51, p311, 2003)), DNA('Chemistry Letters'(vol.32, p456, 2003)), 시클로텍스트린('Chem. Commun.'(p986, 2003)), β -1,3 글루칸('J. Am. Chem. Soc.'(vol.127, p5875, 2005)) 및 수용성 다당류(일본특허공개 2005-14332호 공보 1페이지 및 일본특허공보 2004-531442호 공보 2페이지)가 개시되어 있다.
- <7> 그런데, 쌀, 보리, 메밀, 및 이들의 가공품인 쌀밥, 빵, 면 등의 곡류가공식품을 먹을 때에는, 미리 가열조리함으로써 함유전분을 α 화하여 두는 것이 일반적이다. 곡류가공식품은 가열조리 직후에 가장 바람직한 색과 광택, 비점착성(non-stickiness) 등의 물성을 가지는데, 그 후에는 건조, 전분의 노화 등에 의해 색조가 변하거나, 표면 광택을 잃거나, 부착성이 증가하여 결착되어, 시간이 지남에 따라 물성이 열화된다.
- <8> 한편, 본 명세서에서 용어 '부착'이란, 곡류가공식품 중의 식재료끼리가 결착하여 서로 풀어지기 어려워지는 것을 말한다. 구체적으로는, 곡류의 입자, 면, 혹은 껍질이 서로 결착하는 것을 말한다. 더욱 구체적으로는 예를 들어, 밥 안의 쌀알과 쌀알이 결착하여 잘 떨어지지 않는 것, 스파게티 안의 면과 면이 결착하여 서로 잘 떨어지지 않는 것, 만두피끼리가 결착하여 만두 여러개가 들러붙어 서로 떨어지지 않는 것 등을 말한다. 곡류가공식품 중의 식재료끼리가 결착되어 버리면, 그 식품을 먹기 어려워지고, 또한 식품의 식감이 떨어져서 식품으로서의 가치가 현저히 떨어져 버린다.
- <9> 곡류가공식품을 먹을 때에는 가열조리후에 가능한 한 빨리 먹는 것이 좋은데, 외식점포, 유통점포 등에서 판매되는 곡류가공식품의 경우에는 제조, 유통에 시간이 필요하기 때문에 먹기까지 보다 많은 시간이 경과된다. 그 동안 곡류가공식품은 가열조리 직후의 바람직한 물성을 잃고 가치가 현저히 떨어진다.
- <10> 곡류가공식품에 대한 이러한 과제를 해결하기 위하여, 여러가지 방법이 제안되고 있다.
- <11> 일본특허공개 평6-121647호 공보 2페이지에는, 수용성 헤미셀룰로오스로 이루어지는 곡류가공식품용 비점착성 개량제 및 이 비점착성 개량제를 곡류식품 또는 곡류가공식품(예를 들어, 쌀밥, 파스타)에 첨가 또는 표면처리한 곡류가공식품이 기재되어 있다. 일본특허공개 2000-139385호 공보 2페이지에는, 유기산 또는 유기산염 중 적어도 1종과 수용성 헤미셀룰로오스를 함유하는 면제조용 제제가 기재되어 있다. 일본특허공개 2000-139387호 공보 2페이지에는, 건조전에 면을 수용성 헤미셀룰로오스로 처리하는 것을 특징으로 하는 즉석건조면류의 제조방법이 기재되어 있다. 일본특허공개 2000-222550호 공보 2페이지에는, 수용성 헤미셀룰로오스 및 초산 모노글리

세리드를 함유하는 것을 특징으로 하는 곡류가공식품용 품질개량제가 기재되어 있다. 일본특허공개 2005-13135호 공보 2페이지에는, 유지와 증점다당류와 수용성 헤미셀룰로오스를 함유하는 혼합물을 유화하여 얻어지는 비점착성 개량제가 기재되어 있다. 일본특허공개 평6-121647호 공보 2페이지, 일본특허공개 2000-139385호 공보 2페이지, 일본특허공개 2000-139387호 공보 2페이지, 일본특허공개 2000-222550호 공보 2페이지 및 일본특허공개 2005-13135호 공보 2페이지에 기재된 수용성 헤미셀룰로오스는, 유량종자(油糧種子)(대두, 야자, 옥수수, 면실), 곡류(보리, 쌀) 등의 초본식물로부터 얻어진 수용성 헤미셀룰로오스이다. 유량종자의 수용성 헤미셀룰로오스의 주성분은 갈락토오스의 중합체를 주쇄로 하는 폴리갈락탄이다. 예를 들어, 일본특허공개 2000-222550호 공보 2페이지의 실시예에서는, 상품명 '소야파이버'라는 수용성 헤미셀룰로오스를 사용하고 있다. 소야파이버 S의 주성분은 갈락토오스, 갈락투론산, 아라비노오스, 람노오스로 주로 이루어지는 폴리갈락탄이다. 폴리갈락탄의 구조는 본 발명의 수용성 크실란과는 전혀 다르다.

발명의 상세한 설명

- <12> 환경에 대한 영향, 생체에 대한 적합성 등을 고려할 때, 물은 가장 적합한 용매이다. 수난용성 물질을 용해시키기 위하여 사용하는 가용화제도, 환경친화적이고 또는 생체에 적합한 것이 바람직하다. 그 때문에, 가용화제는 천연물 또는 생분해성을 가지는 화합물인 것이 바람직하다. 한편, 수난용성 물질을 용해 또는 분산시킨 용액을 필름 등의 성형물의 원료로서 이용하는 경우, 성형에 이용하는 폴리머 등의 물질과 용액 중의 성분의 상용성, 중량당 수난용성 물질량이 적어지는 것이 문제되는 경우가 많다. 그 때문에, 수난용성 물질을 용해시킬 때 사용하는 가용화제가 저농도인 편이 다량의 수난용성 또는 수불용성 물질을 용해시킬 수 있다. 저농도에서 가용화에 유효한 가용화제는 또한 종래 용해할 수 없었던 수난용성 또는 불용성 물질을 용해시킬 수 있기 때문에, 성형에 이용할 수 있는 물질의 종류가 많아지고, 넓은 이용범위를 가진다는 이점이 있다.
- <13> 상기 개시되어 있는 카본나노튜브의 가용화 기술 중에서, 용매로서 물을 이용할 수 있는 것은, 전분(아밀로오스 및 아밀로펙틴)(('Angew. Chem Int. Ed'(vol.41, p2508, 2002), 'Carbohydrate Polymers'(vol.51, p93, 2003), 'Carbohydrate Polymers'(vol.51, p311, 2003)), DNA('Chemistry Letters'(vol.32, p456, 2003)), 시클로덱스트린('Chem. Commun.'(p986, 2003)), β-1,3 글루칸('J. Am. Chem. Soc.'(vol.127, p5875, 2005)) 또는 수용성 다당류(일본특허공개 2005-14332호 공보 1페이지 및 일본특허공표 2004-531442호 공보 2페이지)를 이용한 가용화 기술이다. 하지만, 이 기술들을 이용하였을 경우, 예를 들어, 아래 중 어느 문제가 발생하는 것을 알게 되었다: (1) 용해되는 카본나노튜브의 양이 적다; (2) 수용액의 안정성이 나쁘고, 장기간(예를 들어, 3일 이상) 저장하면 시간의 경과에 따라 카본나노튜브가 침전한다; (3) 카본나노튜브를 분산시키기 위한 전분 등 가용화제의 농도가 높고, 성형물에 이용하는 폴리머 등의 물질과의 상용성이 문제되어 성형물이 얻어지지 않는다. 이러한 문제들은 특히 순도가 높은 단층 카본나노튜브의 용해에 이용하였을 경우에 현저하다.
- <14> 본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위한 것으로, 종래기술과 비교하여 보다 낮은 가용화제 농도로, 난용성 또는 불용성 물질을 용매에 용해시키는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 발명은 또한 난용성 또는 불용성 물질의 표면에 대한 용매 친화성을 향상시키는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 발명은 또한 난용성 또는 불용성 물질의 용액을 이용하여, 난용성 또는 불용성 물질을 함유한 성형물을 제공하는 것을 목적으로 한다. 난용성 또는 불용성 물질이 카본나노튜브인 경우, 카본나노튜브가 고농도이며 장기간 안정적으로 용해한 용액(특히, 수용액), 및 그 용액을 이용한 카본나노튜브 함유 성형물이 제공된다. 본 발명의 기술은 또한 카본나노튜브 이외의 난용성 또는 불용성 물질에도 이용할 수 있으며, 특히 수난용성 또는 수불용성 물질에 유효하게 이용할 수 있다.
- <15> 본 발명자들은 상기 과제를 해결하기 위하여 예의 연구를 거듭한 결과, 수용성 크실란을 이용함으로써 난용성 또는 불용성 물질의 표면에 대한 용매 친화성을 향상시킬 수 있는 것을 발견하고, 이에 근거하여 본 발명을 완성하였다. 특히 본 발명자들은 광엽수 유래의 수용성 크실란을 이용함으로써, 수난용성 또는 수불용성 물질의 표면에 대한 용매 친화성을 극적으로 향상시킬 수 있고, 이에 의해 이 물질의 용액을 얻을 수 있는 것을 발견하였다. 또한 본 발명자들은 수용성 크실란이 곡류가공식품의 비점착성을 개량할 수 있다는 현저한 효과 및 미질 개량 효과도 또한 가지는 것을 발견하였다.
- <16> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 예를 들어 아래의 수단을 제공한다.
- <17> (항목 1)
- <18> 물질 표면의 용매에 대한 친화성을 향상시키는 방법으로서,
- <19> 물질 표면과 수용성 크실란과 상기 용매를 접촉시키는 공정을 포함하고, 상기 물질이 상기 수용성 크실란의 부

존재(不存在)하에서 상기 용매에 난용성 또는 불용성인 방법.

- <20> (항목 2)
- <21> 상기 수용성 크실란의 주쇄의 수평균 중합도가 6 이상 5000 이하인 항목 1에 기재된 방법.
- <22> (항목 3)
- <23> 상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 아라비노오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 항목 1에 기재된 방법.
- <24> (항목 4)
- <25> 상기 수용성 크실란에 있어서, 아라비노오스 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 20~100의 비율인 항목 3에 기재된 방법.
- <26> (항목 5)
- <27> 상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 항목 1에 기재된 방법.
- <28> (항목 6)
- <29> 상기 수용성 크실란에 있어서, 4-O-메틸글루쿠론산 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 1~20의 비율인 항목 5에 기재된 방법.
- <30> (항목 7)
- <31> 상기 수용성 크실란의 수평균 분자량이 7000 이상 100만 이하인 항목 1에 기재된 방법.
- <32> (항목 8)
- <33> 상기 수용성 크실란이 목본성(木本性) 식물 유래의 크실란인 항목 1에 기재된 방법.
- <34> (항목 9)
- <35> 상기 수용성 크실란이 광엽수 유래의 크실란인 항목 8에 기재된 방법.
- <36> (항목 10)
- <37> 상기 접착시키는 공정에 의해, 상기 물질이 상기 용매에 가용화한 용액이 얻어지는 항목 1에 기재된 방법.
- <38> (항목 11)
- <39> 상기 용액을 농축하는 공정을 더 포함하는 항목 10에 기재된 방법.
- <40> (항목 12)
- <41> 상기 접착시키는 공정에서 상기 물질과 상기 수용성 크실란과 상기 용매의 혼합물에 초음파를 투사하는 항목 1에 기재된 방법.
- <42> (항목 13)
- <43> 상기 접착시키는 공정에서 상기 수용성 크실란 및 상기 용매를 함유하는 용액에 상기 물질을 첨가하는 항목 1에 기재된 방법.
- <44> (항목 14)
- <45> 상기 접착시키는 공정에서 상기 수용성 크실란과 상기 물질을 혼합한 후에 상기 용매를 첨가하는 항목 1에 기재된 방법.
- <46> (항목 15)
- <47> 상기 물질이 카본나노튜브인 항목 1에 기재된 방법.
- <48> (항목 16)
- <49> 상기 카본나노튜브가 단층 카본나노튜브인 항목 15에 기재된 방법.

- <50> (항목 17)
- <51> 상기 물질이 풀러린(fullerene)인 항목 1에 기재된 방법.
- <52> (항목 18)
- <53> 상기 용매가 물인 항목 1에 기재된 방법.
- <54> (항목 19)
- <55> 상기 물질이 카본나노튜브이며, 상기 용액중의 카본나노튜브의 농도가 50mg/L 이상인 항목 11에 기재된 방법.
- <56> (항목 20)
- <57> 상기 물질이 카본나노튜브이며, 상기 용액중의 카본나노튜브의 농도가 1g/L 이상인 항목 11에 기재된 방법.
- <58> (항목 21)
- <59> 상기 물질이 곡류가공식품이며, 상기 접착시키는 공정에 의해 상기 곡류가공식품의 비점착성이 개선되는 항목 1에 기재된 방법.
- <60> (항목 22)
- <61> 상기 곡류가공식품이 쌀밥류인 항목 21에 기재된 방법.
- <62> (항목 23)
- <63> 상기 곡류가공식품이 면류인 항목 21에 기재된 방법.
- <64> (항목 24)
- <65> 상기 물질이 불쾌한 미질을 주는 성분이며, 상기 성분은 식품에 포함되어 있고, 상기 접착시키는 공정에 의해 상기 식품의 불쾌한 미질이 경감되는 항목 1에 기재된 방법.
- <66> (항목 25)
- <67> 상기 불쾌한 미질이 쓴맛인 항목 24에 기재된 방법.
- <68> (항목 26)
- <69> 상기 식품이 차음료인 항목 24에 기재된 방법.
- <70> (항목 27)
- <71> 첨가된 수용성 크실란, 물질 및 용매를 함유하는 용액으로서, 상기 물질은 상기 수용성 크실란의 부존재하에서 상기 용매에 난용성 또는 불용성인 용액.
- <72> (항목 28)
- <73> 상기 수용성 크실란의 주쇄의 수평균 중합도가 6 이상 5000 이하인 항목 27에 기재된 용액.
- <74> (항목 29)
- <75> 상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 아라비노오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 항목 27에 기재된 용액.
- <76> (항목 30)
- <77> 상기 수용성 크실란에 있어서, 아라비노오스 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 20-100의 비율인 항목 29에 기재된 용액.
- <78> (항목 31)
- <79> 상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 항목 27에 기재된 용액.
- <80> (항목 32)
- <81> 상기 수용성 크실란에 있어서, 4-O-메틸글루쿠론산 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스

잔기의 합계가 1~20의 비율인 항목 31에 기재된 용액.

<82> (항목 33)

<83> 상기 수용성 크실란의 수평균 분자량이 7000 이상 100만 이하인 항목 27에 기재된 용액.

<84> (항목 34)

<85> 상기 수용성 크실란이 목본성 식물 유래의 크실란인 항목 27에 기재된 용액.

<86> (항목 35)

<87> 상기 수용성 크실란이 광엽수 유래의 크실란인 항목 34에 기재된 용액.

<88> (항목 36)

<89> 상기 물질이 카본나노튜브인 항목 27에 기재된 용액.

<90> (항목 37)

<91> 상기 카본나노튜브가 단층 카본나노튜브인 항목 36에 기재된 용액.

<92> (항목 38)

<93> 상기 물질이 풀러린인 항목 27에 기재된 용액.

<94> (항목 39)

<95> 상기 용매가 물인 항목 27에 기재된 용액.

<96> (항목 40)

<97> 카본나노튜브의 농도가 50mg/L 이상인 항목 36에 기재된 용액.

<98> (항목 41)

<99> 카본나노튜브의 농도가 1g/L 이상인 항목 36에 기재된 용액.

<100> (항목 42)

<101> 첨가된 수용성 크실란과 난용성 물질을 포함하는 성형물.

<102> (항목 43)

<103> 상기 수용성 크실란의 주쇄의 수평균 중합도가 6 이상 5000 이하인 항목 42에 기재된 성형물.

<104> (항목 44)

<105> 상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 아라비노오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 항목 42에 기재된 성형물.

<106> (항목 45)

<107> 상기 수용성 크실란에 있어서, 아라비노오스 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 20~100의 비율인 항목 44에 기재된 성형물.

<108> (항목 46)

<109> 상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 항목 42에 기재된 성형물.

<110> (항목 47)

<111> 상기 수용성 크실란에 있어서, 4-O-메틸글루쿠론산 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 1~20의 비율인 항목 46에 기재된 성형물.

<112> (항목 48)

<113> 상기 수용성 크실란의 수평균 분자량이 7000 이상 100만 이하인 항목 42에 기재된 성형물.

- <114> (항목 49)
- <115> 상기 수용성 크실란이 목본성 식물 유래의 크실란인 항목 42에 기재된 성형물.
- <116> (항목 50)
- <117> 상기 수용성 크실란이 광엽수 유래의 크실란인 항목 49에 기재된 성형물.
- <118> (항목 51)
- <119> 상기 난용성 물질이 카본나노튜브인 항목 42에 기재된 성형물.
- <120> (항목 52)
- <121> 상기 카본나노튜브가 단층 카본나노튜브인 항목 51에 기재된 성형물.
- <122> (항목 53)
- <123> 상기 난용성 물질이 풀러린인 항목 42에 기재된 성형물.
- <124> (항목 54)
- <125> 상기 성형물이 물만을 용매로 한 용액으로 성형되는 항목 42에 기재된 성형물.
- <126> (항목 55)
- <127> 상기 성형물의 형상이 필름 또는 섬유 형상인 항목 42에 기재된 성형물.
- <128> (항목 56)
- <129> 상기 성형물이 연신(延伸) 필름인 항목 42에 기재된 성형물.
- <130> (항목 57)
- <131> 상기 성형물이 겔 형상인 항목 42에 기재된 성형물.
- <132> (항목 58)
- <133> 상기 성형물이 생분해성인 항목 42에 기재된 성형물.
- <134> (항목 59)
- <135> 수용성 크실란이 첨가된 곡류가공식품으로서, 상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 곡류가공식품.
- <136> (항목 60)
- <137> 상기 곡류가공식품이 쌀밥류인 항목 59에 기재된 곡류가공식품.
- <138> (항목 61)
- <139> 상기 곡류가공식품이 면류인 항목 59에 기재된 곡류가공식품.
- <140> (항목 62)
- <141> 상기 수용성 크실란이 곡류가공식품의 표면에 접촉되어 있는 항목 59에 기재된 곡류가공식품.
- <142> (항목 63)
- <143> 상기 수용성 크실란의 주쇄의 수평균 중합도가 6 이상 5000 이하인 항목 59에 기재된 곡류가공식품.
- <144> (항목 64)
- <145> 상기 수용성 크실란에 있어서, 4-O-메틸글루쿠론산 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 1~20의 비율인 항목 59에 기재된 곡류가공식품.
- <146> (항목 65)
- <147> 상기 수용성 크실란의 수평균 분자량이 7000 이상 100만 이하인 항목 59에 기재된 곡류가공식품.

- <148> (항목 66)
- <149> 상기 수용성 크실란이 목본성 식물 유래의 크실란인 항목 59에 기재된 곡류가공식품.
- <150> (항목 67)
- <151> 상기 수용성 크실란이 광엽수 유래의 크실란인 항목 66에 기재된 곡류가공식품.
- <152> (항목 68)
- <153> 물질 표면의 용매에 대한 친화성을 향상시키기 위한 친화성 향상제로서, 상기 친화성 향상제는 수용성 크실란을 포함하고, 상기 물질은 상기 수용성 크실란의 부존재하에서 상기 용매에 난용성 또는 불용성인 친화성 향상제.
- <154> (항목 69)
- <155> 상기 수용성 크실란의 주쇄의 수평균 중합도가 6 이상 5000 이하인 항목 68에 기재된 친화성 향상제.
- <156> (항목 70)
- <157> 상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 아라비노오스 잔기와 4-O-메틸글루루론산 잔기로 이루어지는 항목 68에 기재된 친화성 향상제.
- <158> (항목 71)
- <159> 상기 수용성 크실란에 있어서, 아라비노오스 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 20~100의 비율인 항목 70에 기재된 친화성 향상제.
- <160> (항목 72)
- <161> 상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 4-O-메틸글루루론산 잔기로 이루어지는 항목 68에 기재된 친화성 향상제.
- <162> (항목 73)
- <163> 상기 수용성 크실란에 있어서, 4-O-메틸글루루론산 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 1~20의 비율인 항목 72에 기재된 친화성 향상제.
- <164> (항목 74)
- <165> 상기 수용성 크실란의 수평균 분자량이 7000 이상 100만 이하인 항목 68에 기재된 친화성 향상제.
- <166> (항목 75)
- <167> 상기 수용성 크실란이 목본성 식물 유래의 크실란인 항목 68에 기재된 친화성 향상제.
- <168> (항목 76)
- <169> 상기 수용성 크실란이 광엽수 유래의 크실란인 항목 75에 기재된 친화성 향상제.
- <170> (항목 77)
- <171> 수불용성 물질을 용매에 용해하기 위한 가용화제로서 사용하기 위한 항목 68에 기재된 친화성 향상제.
- <172> (항목 78)
- <173> 곡류가공식품용 품질개량제로서 사용하기 위한 항목 68에 기재된 친화성 향상제.
- <174> (항목 79)
- <175> 비점착성 개선제로서 사용하기 위한 항목 68에 기재된 친화성 향상제.
- <176> (항목 80)
- <177> 불쾌한 미질을 주는 성분을 함유하는 식품의 미질을 개량하기 위한 미질개량제로서, 상기 미질개량제는 수용성 크실란을 함유하는 미질개량제.
- <178> (항목 81)

- <179> 상기 불쾌한 미질이 쓴맛인 항목 80에 기재된 미질개량제.
- <180> (항목 82)
- <181> 상기 수용성 크실란의 주쇄의 수평균 중합도가 6 이상 5000 이하인 항목 80에 기재된 미질개량제.
- <182> (항목 83)
- <183> 상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 아라비노오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 항목 80에 기재된 미질개량제.
- <184> (항목 84)
- <185> 상기 수용성 크실란에 있어서, 아라비노오스 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 20~100의 비율인 항목 83에 기재된 미질개량제.
- <186> (항목 85)
- <187> 상기 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 항목 80에 기재된 미질개량제.
- <188> (항목 86)
- <189> 상기 수용성 크실란에 있어서, 4-O-메틸글루쿠론산 잔기 1에 대하여 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 1~20의 비율인 항목 85에 기재된 미질개량제.
- <190> (항목 87)
- <191> 상기 수용성 크실란의 수평균 분자량이 7000 이상 100만 이하인 항목 80에 기재된 미질개량제.
- <192> (항목 88)
- <193> 상기 수용성 크실란이 목본성 식물 유래의 크실란인 항목 80에 기재된 미질개량제.
- <194> (항목 89)
- <195> 상기 수용성 크실란이 광엽수 유래의 크실란인 항목 88에 기재된 미질개량제.
- <196> (항목 90)
- <197> 상기 식품이 생리활성물질을 함유하고, 상기 생리활성물질은 쓴맛을 가지며, 상기 식품의 쓴맛이 상기 수용성 크실란의 부존재하와 비교하여 경감되는 항목 80에 기재된 미질개량제.
- <198> (항목 91)
- <199> 상기 식품이 차음료인 항목 80에 기재된 미질개량제.
- <200> 발명의 효과
- <201> 본 발명의 친화성 향상제를 이용함으로써, 종래기술보다 낮은 친화성 향상제 농도로, 불용성 또는 난용성 물질 (예를 들어, 수불용성 물질)을 가용화할 수 있다. 이에 의해, 난용성 또는 불용성(예를 들어, 수난용성) 유용물질을 의약품, 화장품, 식품 등의 분야에서 이용할 수 있게 된다.
- <202> 또한, 바람직한 실시예에서는, 본 발명의 용액을 이용함으로써, 난용성 또는 불용성(예를 들어, 수난용성) 물질을 균일하게 함유한 도료(수성도료 제외)(예를 들어, 용제계 도료 등), 겔 등을 얻을 수 있으며, 또한 필름, 섬유 등의 성형물을 얻을 수 있다.
- <203> 본 발명의 방법에 따르면, 종래보다 비점착성이 좋고, 보존후의 식감이 뛰어난 곡류가공식품을 얻을 수 있다.
- <204> 본 발명의 방법에 따르면, 식품의 불쾌한 미질을 줄일 수 있다. 특히, 쓴맛 물질을 포함하는 식품의 쓴맛을 줄일 수 있다.

실시예

- <211> 이하, 본 발명을 상세히 설명한다. 본 발명은 물질 표면의 용매에 대한 친화성을 향상시키는 방법을 제공한다. 또한 본 발명은 첨가된 수용성 크실란, 물질 및 용매를 함유하는 용액을 제공한다. 또한 본 발명은 첨가된 수용

성 크실란과 난용성 물질을 포함하는 성형물을 제공한다. 또한 본 발명은 수용성 크실란이 첨가된 곡류가공식품을 제공한다. 또한 본 발명은 물질 표면의 용매에 대한 친화성을 향상시키기 위한 친화성 향상제를 제공한다. 또한 본 발명은 불쾌한 미질을 주는 성분을 함유하는 식품의 미질을 개선하기 위한 미질개량제를 제공한다. 또한 본 발명은 불쾌한 미질을 주는 성분을 함유하는 식품의 불쾌한 미질을 줄이는 방법을 제공한다.

<212> (1. 수용성 크실란)

<213> 본 명세서에서 사용되는 경우, 용어 '크실란'이란, β -1,4 결합에 의해 연결된 2개 이상의 크실로오스 잔기를 포함하는 분자를 말한다. 본 명세서에서는 크실로오스 잔기만으로 구성되는 분자(즉, 순수한 크실로오스 폴리머)에 더하여, 그들의 수식된 분자, 및 아라비노오스 잔기 등의 다른 잔기가 순수한 크실로오스 폴리머에 결합한 분자도 '크실란'이라고 한다. 순수한 크실로오스 폴리머는 중합도 5까지는 6mg/mL 이상의 농도에서 물에 용해된다. 하지만, 중합도 6 이상에서는 물에 대한 용해도가 6mg/mL 미만이다.

<214> 본 명세서에서 사용되는 경우, 용어 '수용성 크실란'이란, β -1,4 결합에 의해 연결된 6개 이상의 크실로오스 잔기를 포함하는 분자로서, 20°C의 물에 6mg/mL 이상 용해하는 분자를 말한다. 수용성 크실란은 순수한 크실로오스 폴리머가 아니라, 크실로오스 폴리머 중의 적어도 일부 수산기가 다른 치환기(예를 들어, 아세틸기, 글루쿠론산 잔기, 아라비노오스 잔기 등)로 치환되어 있는 분자이다. 크실로오스 잔기만으로 이루어지는 크실란의 수산기가 다른 치환기로 치환됨으로써, 크실로오스 잔기만으로 이루어지는 크실란보다 수용성이 높아지는 경우가 있다. 크실로오스 잔기만으로 이루어지는 크실란의 수산기가 다른 치환기로 치환되어 있는 분자는, 크실로오스 폴리머에 치환기가 결합한 분자, 또는 수식된 크실로오스 폴리머라고 할 수도 있다. 한편, 본 명세서의 용어 '수식된'이란, 기준분자와 비교하여 수식되어 있는 분자를 말하며, 인위적 조작에 의해 제조된 분자뿐만 아니라, 천연에 존재하는 분자도 포함한다. 크실로오스 폴리머에 4-O-메틸글루쿠론산 잔기 및 아세틸기가 결합한 것은, 일반적으로 글루쿠로노 크실란(glucurono xylan)이라고 불린다. 크실로오스 폴리머에 아라비노오스 잔기 및 4-O-메틸글루쿠론산이 결합한 것은, 일반적으로 아라비노 글루쿠로노 크실란이라고 불린다.

<215> 수용성 크실란은 그 주쇄에 크실로오스 잔기 또는 그 수식물만을 포함하는 것이 바람직하고, 그 주쇄에 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기만을 포함하는 것이 보다 바람직하다. 본 명세서에서 용어 '주쇄'란, β -1,4 결합에 의해 연결된 가장 긴 사슬을 말한다. 수용성 크실로오스가 직쇄형상인 경우 그 분자자체가 주쇄이고, 수용성 크실로오스가 분기형상인 경우 β -1,4 결합에 의해 연결된 가장 긴 사슬이 주쇄이다. 본 발명에서 사용되는 수용성 크실란의 주쇄의 수평균 중합도는, 바람직하게는 약 6 이상이고, 보다 바람직하게는 약 7 이상이며, 더욱 바람직하게는 약 8 이상이고, 특히 바람직하게는 약 9 이상이고, 가장 바람직하게는 약 10 이상이다. 본 발명에서 사용되는 수용성 크실란의 주쇄의 수평균 중합도는, 바람직하게는 약 5000 이하이고, 보다 바람직하게는 약 1000 이하이며, 더욱 바람직하게는 약 500 이하이고, 특히 바람직하게는 약 100 이하이고, 가장 바람직하게는 약 50 이하이다. 수용성 크실란의 주쇄의 수평균 중합도가 너무 높으면 수용성이 지나치게 낮은 경우가 있다.

<216> 친수기는 크실로오스 잔기의 1위, 2위, 3위 또는 4위 중 어느 위치에나 결합할 수 있다. 1개의 크실로오스 잔기에 대한 친수기의 결합부위는 4군데 모두일 수 있는데, 3군데 이하가 바람직하고, 2군데 이하가 보다 바람직하고, 1군데인 것이 가장 바람직하다. 친수기는 크실로오스 폴리머의 모든 크실로오스 잔기에 결합해 있어도 되는데, 바람직하게는 일부 크실로오스 잔기에만 결합되어 있다. 친수기의 결합 비율은, 바람직하게는 크실로오스 잔기 10개당 1개 이상이고, 보다 바람직하게는 크실로오스 잔기 10개당 2개 이상이며, 더욱 바람직하게는 크실로오스 잔기 10개당 3개 이상이고, 특히 바람직하게는 크실로오스 잔기 10개당 4개 이상이며, 가장 바람직하게는 크실로오스 잔기 10개당 5개 이상이다. 친수기의 예로서는 아세틸기, 4-O-메틸- α -D-글루쿠론산 잔기, L-아라비노푸라노스 잔기 및 α -D-글루쿠론산 잔기를 들 수 있다.

<217> 본 발명의 특정 실시예에서는, 크실로오스 잔기의 2위에 다른 당 잔기가 결합되어 있는 수용성 크실란이 바람직하다. 이 수용성 크실란에 있어서, 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계와 다른 당 잔기와의 비율은, 다른 당 잔기 1 몰에 대하여, 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 20 몰 이하인 것이 바람직하고, 10 몰 이하인 것이 보다 바람직하고, 6 몰 이하인 것이 더욱 바람직하다. 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계와 다른 당 잔기와의 비율은, 다른 당 잔기 1몰에 대하여, 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 1 몰 이상인 것이 바람직하고, 2 몰 이상인 것이 보다 바람직하고, 5 몰 이상인 것이 더욱 바람직하다.

<218> 본 발명의 특정 실시예에서는, 크실로오스 잔기의 2위에 4-O-메틸- α -D-글루쿠론산 잔기가 α -1,2 결합되어 있는 수용성 크실란이 바람직하다. 이 수용성 크실란에 있어서, 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의

합계와 4-O-메틸- α -D-글루쿠론산 잔기의 비율은, 4-O-메틸- α -D-글루쿠론산 잔기 1몰에 대하여, 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 100 몰 이하인 것이 바람직하고, 50 몰 이하인 것이 보다 바람직하고, 20 몰 이하인 것이 더욱 바람직하다. 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계와 4-O-메틸- α -D-글루쿠론산 잔기의 비율은, 4-O-메틸- α -D-글루쿠론산 잔기 1몰에 대하여, 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계가 1 몰 이상인 것이 바람직하고, 5 몰 이상인 것이 보다 바람직하고, 9 몰 이상인 것이 보다 바람직하고, 10 몰 이상인 것이 보다 바람직하고, 14 몰 이상인 것이 더욱 바람직하다.

<219> 수용성 크실란의 수평균 분자량은 바람직하게는 약 100만 이하이고, 보다 바람직하게는 약 50만 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 10만 이하이고, 특히 바람직하게는 약 5만 이하이고, 가장 바람직하게는 약 2만 이하이다. 수용성 크실란의 수평균 분자량은 바람직하게는 약 1500 이상이고, 보다 바람직하게는 약 2000 이상이며, 더욱 바람직하게는 약 4000 이상이고, 특히 바람직하게는 약 5000 이상이고, 특별히 바람직하게는 약 6000 이상이고, 가장 바람직하게는 약 1만 이상이다.

<220> 본 발명에서 사용되는 바람직한 수용성 크실란은, 바람직하게는 목본성 식물 유래이다. 수용성 크실란은 식물의 세포벽 부분에 많이 함유된다. 목재는 특히 수용성 크실란을 많이 함유한다. 수용성 크실란의 구조는 유래하는 식물의 종류에 의존하여 여러가지가 있다. 광엽수 목재에 함유되는 헤미셀룰로오스의 주성분은 글루쿠로노 크실란인 것이 공지이다. 광엽수에 함유되는 글루쿠로노 크실란은 크실로오스 잔기 10 : 4-O-메틸글루쿠론산 1 : 아세틸기 6의 비율로 구성되는 경우가 많다. 침엽수 목재에 함유되는 헤미셀룰로오스의 주성분은 글루코만난이며, 침엽수 목재는 또한 글루쿠로노 크실란 및 아라비노 글루쿠로노 크실란도 함유하는 것이 공지이다. 한편, 글루코만난은 주쇄가 만노오스 잔기와 글루코오스 잔기로 구성되어 있으며, 그 비율은 일반적으로 만노오스 잔기 3-4 : 글루코오스 잔기 1이다. 본 발명에서 사용되는 수용성 크실란은, 보다 바람직하게는 광엽수 유래이고, 보다 바람직하게는 참나무, 자작나무, 미루나무, 느릅나무, 너도밤나무 또는 오크(oak) 유래이며, 보다 바람직하게는 글루쿠로노 크실란이다. 광엽수의 헤미셀룰로오스 성분은 본 발명에서 사용되는 수용성 크실란을 많이 함유한다. 광엽수 유래의 수용성 크실란은 아라비노오스 잔기를 거의 함유하지 않기 때문에 특히 바람직하다. 당연하겠지만, 천연 유래의 수용성 크실란은 서로 다른 분자량의 여러가지 분자의 혼합물이다. 천연 유래의 수용성 크실란은 그 효과를 발휘할 수 있는 한 혼합물을 포함한 상태에서 사용되어도 되고, 넓은 분자량 분포를 가지는 집단으로서 사용되어도 되며, 보다 좁은 분자량 분포를 가지는 집단이 되도록 보다 고순도로 정제하여 사용되어도 된다.

<221> 소량이기도 하지만, 침엽수, 옥수수, 벼, 보리 등 벼과의 초본식물 등에도 수용성 크실란이 함유된다. 이것들 유래의 수용성 크실란은 4-O-메틸- α -D-글루쿠론산 잔기 이외에, α -L-아라비노오스 잔기가 크실로오스 잔기에 공유결합되어 있다. α -L-아라비노오스 잔기의 함량이 너무 많으면 친화성 향상의 효과를 얻을 수 없는 경우가 있기 때문에, α -L-아라비노오스 잔기의 함량이 높은 크실란은 본 발명의 목적에 적합하지 않다. 곡류(보리, 쌀), 열목조릿대 등으로부터 추출되는 헤미셀룰로오스는 크실로오스, 4-O-메틸글루쿠론산 및 아라비노오스로 주로 이루어지는 아라비노 글루쿠로노 크실란이며, 본 발명의 수용성 크실란과 달리 아라비노오스의 함량이 높다. 이 아라비노 글루쿠로노 크실란은 아라비노오스의 함량이 높기 때문에 곡류가공식품용 비점착성 개량효과가 비교적 낮다. 초본성 식물 유래의 수용성 크실란이라도, L-아라비노오스 잔기를 적어도 일부 제거함으로써 본 발명에서 이용될 수 있다. L-아라비노오스 잔기는 화학적 방법 또는 효소적 방법 등의 공지의 방법에 의해 제거될 수 있다.

<222> 본 발명의 특정 실시예에서는, 수용성 크실란이 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 아라비노오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어지는 것이 바람직하다. 이 실시예에서 수용성 크실란 중의 L-아라비노오스 잔기 1에 대하여, 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계는 바람직하게는 약 7 이상이고, 보다 바람직하게는 약 10 이상이며, 더욱 바람직하게는 약 20 이상이다. 이 실시예에서 수용성 크실란 중의 L-아라비노오스 잔기 1에 대하여, 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계는 바람직하게는 약 100 이하이고, 보다 바람직하게는 약 60 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 40 이하이다.

<223> 수용성 크실란은 예를 들어, 목재로부터 공지의 방법에 의해 정제된다. 수용성 크실란의 정제방법으로는 예를 들어, 탈 리그닌(lignin) 처리한 목재를 원료로 하여 10% 정도의 수산화 칼륨 용액으로 추출하는 방법 등을 들 수 있다. 수용성 크실란은 또한 목재로 제조된 분말 셀룰로오스를 물에 분산시키고, 이 용액을 여과지, 0.45 μ m 필터, 0.2 μ m 필터로 차례로 여과하여 얻어진 여과액을 건조하여서도 얻을 수 있다.

<224> 본 발명에서 사용하는 수용성 크실란에 있어서, 크실로오스 잔기와 L-아라비노오스 잔기의 비율은, L-아라비노오스 잔기 1 몰에 대하여, 크실로오스 잔기가 7 몰 이상인 것이 바람직하고, 10 몰 이상인 것이 보다 바람직하

며, 20 몰 이상인 것이 더욱 바람직하다. L-아라비노오스 잔기 1몰에 대한 크실로오스 잔기의 비에 상한은 없으며, L-아라비노오스 잔기 1 몰에 대하여, 크실로오스 잔기는 예를 들어, 100 잔기 이하, 60 잔기 이하, 40 잔기 이하 등이다.

- <225> 본 발명의 특히 바람직한 실시예에서는, 수용성 크실란은 바람직하게는 L-아라비노오스 잔기를 함유하지 않는다. 수용성 크실란은 크실로오스 잔기 또는 아세틸화 크실로오스 잔기와 4-O-메틸글루쿠론산 잔기로 이루어진다. 이 실시예에서 수용성 크실란 중의 4-O-메틸글루쿠론산 잔기 1에 대하여, 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계는, 바람직하게는 약 1 이상이고, 보다 바람직하게는 약 5 이상이며, 더욱 바람직하게는 약 9 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 10 이상이며, 더욱 바람직하게는 약 14 이상이다. 이 실시예에서 수용성 크실란 중의 4-O-메틸글루쿠론산 잔기 1에 대하여, 크실로오스 잔기 및 아세틸화 크실로오스 잔기의 합계는, 바람직하게는 약 100 이하이고, 보다 바람직하게는 약 50 이하이며, 더욱 바람직하게는 약 20 이하이다.
- <226> (2. 난용성 또는 불용성 물질)
- <227> 본 발명에서는 난용성 또는 불용성 물질 표면의 용매에 대한 친화성 향상이 목적이 된다.
- <228> 본 명세서에서 용어 '난용성'이란, 용매에 소량밖에 녹지 않는 것을 말한다. 예를 들어, 난용성이란, 실온(약 20℃)에서 어느 용매 1리터에 예를 들어, 약 10g 미만밖에 녹지 않는 것을 말한다. 용어 '수난용성'이란, 실온(약 20℃)에서 물 1리터에 예를 들어, 약 10g 미만밖에 녹지 않는 것을 말한다.
- <229> 본 명세서에서 용어 '불용성'이란, 용매에 거의 녹지 않는 것을 말한다. 예를 들어, 불용성이란, 실온(약 20℃)에서 어느 용매 1리터에 예를 들어, 약 1.0g 미만밖에 녹지 않는 것을 말한다. 용어 '수불용성'이란, 실온(약 20℃)에서 물 1리터에 예를 들어, 약 1.0g 미만밖에 녹지 않는 것을 말한다.
- <230> 난용성 또는 불용성 물질은 바람직하게는 분자성 물질이다. 용어 '분자성 물질'이란 더 이상 분할하면 그 물질의 성질을 잃어버리는 분자를 단위로 하여 존재하는 물질을 말한다. 금속 등은 분자성 물질이 아니다. 일반적으로 분자성 물질의 분자 안의 모든 원자간 결합은 공유결합이다.
- <231> 난용성 또는 불용성 물질은 여러가지 형태일 수 있으며, 예를 들어 쌀밥 등의 곡물입자, 면류 등의 물질 덩어리 이어도 된다.
- <232> 이 물질이 난용성 또는 불용성인 용매는, 바람직하게는 수용성 크실란이 용해할 수 있는 용매이며, 보다 바람직하게는 수용성 크실란이 실온(약 20℃)에서 1리터당 약 10g 이상 용해할 수 있는 용매이다. 이와 같은 용매는 바람직하게는 물 및 물과 혼화성인 임의의 유기용매이며, 가장 바람직하게는 물이다. 유기용매의 예로는, 메탄올, 에탄올, 이소프로판올, 아세톤, 아세토니트릴, 프로피오니트릴, 테트라히드로푸란, 1,4-디옥산, 메틸이소부틸케톤, 메틸에틸케톤, γ -부틸락톤, 프로필렌카보네이트, 설펜, 니트로메탄, N,N-디메틸포름아미드, N-메틸아세트아미드, 디메틸설폭사이드, 디메틸술폰, N-메틸피롤리돈, 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 염화메틸렌, 클로로포름 및 디클로로에탄을 들 수 있다.
- <233> 이 물질은 바람직하게는 수난용성 또는 수불용성이며, 보다 바람직하게는 수난용성이다.
- <234> 난용성 또는 불용성 물질의 예로서는 탄소화합물, 약제, 식품성분 및 색소를 들 수 있다. 여기서, 탄소화합물이란, 복수개의 탄소원자가 공유결합에 의해 서로 결합하여 화합물을 형성하고 있는 것을 말한다.
- <235> 탄소화합물의 예로서는 카본나노튜브 및 풀러린을 들 수 있다. 카본나노튜브는 단층 카본나노튜브 또는 다층 카본나노튜브일 수 있다.
- <236> 카본나노튜브란, 탄소의 동소체이며, 복수개의 탄소원자가 결합하여 통형상으로 늘어진 것을 말한다. 카본나노튜브로서는 임의의 카본나노튜브를 사용할 수 있다. 카본나노튜브의 예로서는 단층 카본나노튜브 및 다층 카본나노튜브, 및 이들이 코일형상으로 이루어진 것을 들 수 있다. 단층 카본나노튜브는 그래파이트 형상 탄소원자가 한 겹으로 늘어서 있는 것이고, 다층 카본나노튜브는 그래파이트 형상 탄소원자가 2층 이상 동심원형상으로 겹쳐진 것이다. 본 발명에서 사용되는 카본나노튜브는 다층 카본나노튜브이어도 단층 카본나노튜브이어도 되는데, 보다 바람직하게는 단층 카본나노튜브이다. 카본나노튜브의 한쪽이 단힌 형태를 한 카본나노혼(carbon nanohorn), 그 머리부에 구멍이 뚫린 컵형 나노카본 물질, 양측에 구멍이 뚫린 카본나노튜브 등도 사용할 수 있다.
- <237> 카본나노튜브는 임의의 직경(즉, 외경)을 가질 수 있다. 카본나노튜브의 직경은, 바람직하게는 약 0.4 나노미터 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.5 나노미터 이상이며, 더욱 바람직하게는 약 0.6 나노미터 이상이고, 더욱

바람직하게는 약 1.0 나노미터 이상이고, 가장 바람직하게는 약 1.2 나노미터 이상이다. 카본나노튜브의 직경은, 바람직하게는 약 100 나노미터 이하이고, 보다 바람직하게는 약 60 나노미터 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 40 나노미터 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 30 나노미터 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 20 나노미터 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 10 나노미터 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 5 나노미터 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 4 나노미터 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 3 나노미터 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 2 나노미터 이하이고, 가장 바람직하게는 약 1.5 나노미터 이하이다.

<238> 특히, 단층 카본나노튜브의 경우, 그 직경은 바람직하게는 약 0.4 나노미터 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.5 나노미터 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.6 나노미터 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 1.0 나노미터 이상이고, 가장 바람직하게는 약 1.2 나노미터 이상이다. 단층 카본나노튜브의 경우, 그 직경은 바람직하게는 약 5 나노미터 이하이고, 보다 바람직하게는 약 4 나노미터 이하이고, 보다 바람직하게는 약 3 나노미터 이하이고, 보다 바람직하게는 약 2 나노미터 이하이고, 가장 바람직하게는 약 1.5 나노미터 이하이다.

<239> 특히, 다층 카본나노튜브의 경우, 그 직경은 바람직하게는 약 1 나노미터 이상이고, 보다 바람직하게는 약 2 나노미터 이상이고, 보다 바람직하게는 약 3 나노미터 이상이고, 보다 바람직하게는 약 4 나노미터 이상이고, 보다 바람직하게는 약 5 나노미터 이상이고, 보다 바람직하게는 약 10 나노미터 이상이고, 보다 바람직하게는 약 20 나노미터 이상이고, 보다 바람직하게는 약 30 나노미터 이상이고, 보다 바람직하게는 약 40 나노미터 이상이고, 가장 바람직하게는 약 60 나노미터 이상이다. 다층 카본나노튜브의 경우, 그 직경은 바람직하게는 약 100 나노미터 이하이고, 보다 바람직하게는 약 60 나노미터 이하이고, 보다 바람직하게는 약 40 나노미터 이하이고, 보다 바람직하게는 약 30 나노미터 이하이고, 보다 바람직하게는 약 20 나노미터 이하이고, 가장 바람직하게는 약 10 나노미터 이하이다. 본 명세서에서 다층 카본나노튜브에 대하여 직경이라고 하는 경우, 가장 바깥쪽 카본나노튜브의 직경을 말한다.

<240> 카본나노튜브는 임의의 길이(즉, 축방향길이)일 수 있다. 카본나노튜브의 길이는 바람직하게는 약 0.6 마이크로미터 이상이고, 보다 바람직하게는 약 1 마이크로미터 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 2 마이크로미터 이상이고, 가장 바람직하게는 약 3 마이크로미터 이상이다. 카본나노튜브의 길이는 바람직하게는 약 1000 마이크로미터 이하이고, 보다 바람직하게는 약 500 마이크로미터 이하이고, 보다 바람직하게는 약 200 마이크로미터 이하이고, 보다 바람직하게는 약 100 마이크로미터 이하이고, 보다 바람직하게는 약 50 마이크로미터 이하이고, 보다 바람직하게는 약 20 마이크로미터 이하이고, 보다 바람직하게는 약 15 마이크로미터 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 10 마이크로미터 이하이며, 가장 바람직하게는 약 5 마이크로미터 이하이다.

<241> 본 발명에 사용되는 카본나노튜브는 시판되는 것이어도 되고, 해당 분야에서 공지된 임의의 방법에 의해 제조된 것이어도 된다. 카본나노튜브는 예를 들어, 신센나노텍포트사, 카본나노테크놀로지 아이엔시, 에스이에스 리서치, 쇼와덴코사 등에서 판매하고 있다.

<242> 카본나노튜브의 제조방법의 예로는 이산화탄소의 집축수소환원법, 아크방전법(예를 들어, C.Journet 외, Nature(런던), 388(1997), 756을 참조), 레이저 증발법(예를 들어, A.G.Rinzler 외, Appl. Phys. A, 1998, 67, 29를 참조), CVD법, 기상성장법, 일산화탄소를 고온고압하에서 철 집축과 함께 반응시켜 기상에서 성장시키는 HiPco법(예를 들어, P.Nikolaev 외, Chem. Phys. Lett., 1999, 313, 91을 참조) 등을 들 수 있다.

<243> 카본나노튜브는 세정, 원심분리, 여과, 산화, 크로마토그래피 등에 의해 정제된 것이어도, 미정제의 것이어도 된다. 정제된 것이 바람직하다. 사용되는 카본나노튜브의 순도는 임의일 수 있는데, 바람직하게는 약 5% 이상, 보다 바람직하게는 약 10% 이상, 더욱 바람직하게는 약 20% 이상, 더욱 바람직하게는 약 30% 이상, 더욱 바람직하게는 약 40% 이상, 더욱 바람직하게는 약 50% 이상, 더욱 바람직하게는 약 60% 이상, 더욱 바람직하게는 약 70% 이상, 더욱 바람직하게는 약 80% 이상, 더욱 바람직하게는 약 90% 이상, 가장 바람직하게는 약 95% 이상이다. 카본나노튜브의 순도가 높을 수록 특유의 기능이 발휘되기 쉽다. 한편, 본 명세서에서 카본나노튜브의 순도라고 하는 경우, 특정 분자량의 1종류의 카본나노튜브로서의 순도가 아니라, 카본나노튜브 전체로서의 순도를 말한다. 즉, 카본나노튜브 분말이 A라는 특정 분자량의 카본나노튜브 30 중량%와 B라는 특정 분자량의 카본나노튜브 70 중량%로 이루어져 있을 경우, 이 분말의 순도는 100%이다. 물론, 사용되는 카본나노튜브는 특정 직경, 특정 길이, 특정 구조(단층인지 다층인지) 등에 대하여 선택된 것이어도 된다.

<244> 본 발명에서 사용되는 카본나노튜브는 불밀, 진동밀, 샌드밀, 롤밀 등의 불형 혼련장치 등을 이용하여 분쇄한 것, 또는 화학적 처리 혹은 물리적 처리에 의해 짧게 절단된 것이어도 된다.

<245> 풀러린은 육각형 및 오각형으로 배치된 sp² 혼성탄소만으로 구성되는 닫힌 새장형상 분자이다. 풀러린(예를

들어, C₆₀, C₇₀)은 증발한 탄소로부터 응축에 의해 제조된 닫힌 회전타원체의 새장형상으로서 처음에 동정(同定)된다. 풀러린의 탄소수는 통상 60~120이고, 구체적으로는 탄소수 60, 70, 76, 78, 82, 84, 90, 94, 96 및 그보다 큰 것의 존재가 확인되었다. 이것들은 단일이어도 혼합물이어도 된다.

- <246> 본 발명에 사용되는 풀러린은 시판되는 것이어도 되고, 해당 분야에서 공지된 임의의 방법에 의해 제조된 것이어도 된다. 풀러린은 예를 들어, 프론티아카본 가부시키키가이샤에서 판매되고 있다.
- <247> 약제란, 의약품으로서 이용되는 화합물 또는 그 화합물을 포함하는 제제를 말한다. 약제의 예로는 코르티코이드, 안드로겐, 에스트로겐, 프로게스토겐, 프로톤 펌프 저해제, 5-HT1 길항제(antagonist), 교감신경차단약, 교감신경흥분약, 항콜린 작용약, 진정제(tranquilizer), 항불안약, 해독약, 진통약, 칼슘길항제, 제토약, 하수체·시상하부 호르몬, 항과키슨약, 항히스타민약, 엔지오텐신(angiotensin) II 길항제, 리도카인(lidocaine), 니트로글리세린, 뉴로퀴논(neuroquinone) 길항제 등을 들 수 있다.
- <248> 식품성분이란, 식품에 이용되는 임의의 재료를 말한다. 한편, 편의상 본 명세서에서 색소는 식품성분에 포함되지 않는다. 식품성분의 예로는, 식품에 첨가될 수 있는 생리활성물질, 탄수화물(당질, 설탕), 지질, 단백질, 무기질, 식물성유 등을 들 수 있다. 식품에 첨가될 수 있는 생리활성물질의 예로는, 폴리페놀(예를 들어, 카테킨, 탄닌, 우롱차 폴리페놀, 클로로젠산, 카카오마스폴리페놀, 플라보노이드(예를 들어, 안토시아닌, 헤스페리딘, 네오헤스페리딘, 루틴, 나린진, 케르세틴, 이소플라본 및 나린제닌)), 알카로이드(예를 들어, 캅사이신), 산(예를 들어, 초산, 구연산, 사과산, 유산, 푸마르산, 주석산, 아디핀산), 비타민류(비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 B₆, 비타민 C, 비타민 D, 비타민 E, 니코틴산, 니코틴산 아미드, 판토텐산) 등을 들 수 있다. 생리활성물질은 바람직하게는 카테킨, 탄닌, 카카오마스폴리페놀, 헤르페리딘, 네오헤스페리딘, 루틴 또는 이소플라본이고, 가장 바람직하게는 카테킨이다.
- <249> 색소란, 물품(예를 들어, 식품 또는 성형재료 등)에 착색하기 위하여 첨가되는 첨가제를 말한다. 예를 들어, 함량 및 염료로 분류되는 것이 사용가능하다. 색소의 예로서는 치자나무 색소, 홍화 색소, 심황 색소, 홍국 색소, 카로틴, 아나토 색소, 파프리카 색소, 두날리엘라(dunaliella) 색소, 야자유 색소, 자단 색소, 비트레드(beat red), 코치닐 색소, 락 색소, 자소 색소, 적채 색소, 적무 색소, 자주고구마 색소, 자주옥수수 색소, 포도과피 색소, 포도과즙 색소, 블루베리 색소, 엘더베리 색소, 엽록소, 스피룰리나 색소, 카카오 색소, 타마린드 색소, 감색소, 고량색소, 탄말색소, 꼭두서니 색소, 보이젠베리 색소, 히비스커스(hibiscus) 색소, 양파색소, 식용합성색소(황색 4호, 황색 5호, 적색 2호, 적색 3호, 적색 40호, 적색 102호, 적색 104호, 적색 105호, 적색 106호, 청색 1호, 청색 2호)를 들 수 있다. 색소는 가식성(可食性)이어도, 가식성이 아니어도 된다.
- <250> (3. 용매)
- <251> 본 발명의 방법에 사용되는 용매로는 수용성 크실란을 용해할 수 있는 용매를 들 수 있다. 용매는 바람직하게는 물 또는 물과 혼화성인 임의의 유기용매이며, 가장 바람직하게는 물이다. 유기용매의 예로는 메탄올, 에탄올, 이소프로판올, 아세톤, 아세토니트릴, 프로피오니트릴, 테트라히드로푸란, 1,4-디옥산, 메틸이소부틸케톤, 메틸에틸케톤, γ-부틸락톤, 프로필렌카보네이트, 설포란, 니트로메탄, N,N-디메틸포름아미드, N-메틸아세토아미드, 디메틸설폭사이드, 디메틸술폰, N-메틸피롤리돈, 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 염화메틸렌, 클로로포름, 디클로로에탄올 들 수 있다.
- <252> 물과 유기용매를 혼합하는 경우, 용매 전체 중의 물의 비율은 약 50 용적% 이상인 것이 바람직하고, 약 60 용적% 이상인 것이 바람직하고, 약 70 용적% 이상인 것이 바람직하고, 약 80 용적% 이상인 것이 바람직하고, 약 90 용적% 이상인 것이 바람직하고, 약 95 용적% 이상인 것이 가장 바람직하다. 물과 혼합되는 유기용매는 1종류이어도 2종류 이상이어도 된다. 환경에 대한 영향 및 인체에 대한 영향 등을 고려하면, 용매는 물이거나 또는 주로 물로 이루어지는 것이 바람직하다. 용어 '주로 물로 이루어지는'이란, 용매의 약 80 용적% 이상이 물인 것을 말한다.
- <253> (4. 물질 표면의 용매에 대한 친화성을 향상시키는 방법)
- <254> 본 발명의 방법은 물질 표면의 용매에 대한 친화성을 향상시키는 방법이다. 본 발명의 방법은 물질 표면과 수용성 크실란과 용매를 접촉시키는 공정을 포함한다. 상세한 이론은 불명확하나, 수용성 크실란이 난용성 또는 불용성 물질의 표면과 용매 사이에서 작용하여, 난용성 또는 불용성 물질 표면의 용매에 대한 친화성을 향상시킨다.
- <255> 난용성 또는 불용성 물질이 분자성 물질인 경우, 물질 표면과 수용성 크실란과 용매를 접촉시키는 공정에 의해,

이 물질은 이 용매 안으로 가용화한다. 그 때문에, 이 경우, 본 발명의 방법은 물질의 가용화 방법이라고도 할 수 있다. 용어 '가용화'란, 난용성 또는 불용성이었던 물질이 가용성이 되거나 혹은 가용성 물질과 같은 거동을 하게 되는 것을 말한다. 난용성 또는 불용성 물질이 가용화되면, 이 물질이 용매에 가용화한 용액이 얻어진다. 이 용액은 그 농도 그대로 사용되어도 되고, 농축 또는 희석하여 사용되어도 된다. 예를 들어, 난용성 또는 불용성 물질의 용액을 제작한 후, 이 용액을 농축하여 농축용액을 제작할 수 있다.

- <256> 하나의 실시예에서 본 발명의 방법은, 접촉시키는 공정에 있어서, 난용성 또는 불용성 물질(예를 들어, 카본나노튜브)과 수용성 크실란과 용매의 혼합물에 초음파를 투사하는 것을 포함한다.
- <257> 다른 실시예에서 본 발명의 방법은, 접촉시키는 공정에 있어서, 수용성 크실란 및 용매를 함유하는 용액에 난용성 또는 불용성 물질(예를 들어, 카본나노튜브)을 첨가하는 것을 포함한다.
- <258> 다른 실시예에서 본 발명의 방법은, 첨가된 수용성 크실란과 난용성 또는 불용성 물질(예를 들어, 카본나노튜브)을 혼합한 후에 용매를 첨가함으로써 혼합물을 얻어도 된다. 이 혼합물에서는 수용성 크실란과 이 물질과 용매가 접촉되어 있다.
- <259> 본 발명의 방법에서 사용되는 수용성 크실란에 대해서는 상기 '1. 수용성 크실란'에 기재한 바와 같고, 난용성 또는 불용성 물질에 대해서는 상기 '2. 난용성 또는 불용성 물질'에 기재한 바와 같으며, 그리고 용매에 대해서는 상기 '3. 용매'에 기재한 바와 같다.
- <260> 난용성 또는 불용성 물질의 예로서 카본나노튜브를 균일하게 용해시킨 용액의 제작방법의 일례에 대하여 설명한다. 다른 난용성 또는 불용성 물질에 대해서도 이 순서는 마찬가지로 이루어질 수 있다.
- <261> 용매에 수용성 크실란을 첨가하여 수용성 크실란 용액을 제작할 수 있다. 수용성 크실란 용액 중의 수용성 크실란의 농도는, 수용성 크실란이 용해할 수 있는 한 임의로 설정될 수 있다. 첨가하는 수용성 크실란의 양은, 얻어지는 용액 중의 수용성 크실란의 농도가, 바람직하게는 약 0.05 중량% 이상이고, 보다 바람직하게는 약 0.1 중량% 이상이며, 보다 바람직하게는 약 0.2 중량% 이상이다. 용액 중의 수용성 크실란의 농도는, 바람직하게는 약 5 중량% 이하이고, 보다 바람직하게는 약 2 중량% 이하이고, 보다 바람직하게는 약 1.5 중량% 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 1 중량% 이하이다. 예를 들어, 약 1 중량% 이하의 농도범위가 되는 양인 것이 바람직하다. 수용성 크실란의 농도가 너무 높으면, 용해하는 카본나노튜브의 양이 감소되는 경우가 있다. 수용성 크실란의 농도가 너무 낮으면, 용해하는 카본나노튜브의 양이 지나치게 적은 경우가 있다.
- <262> 이어서, 수용성 크실란을 함유하는 용액에 카본나노튜브를 첨가하여 혼합물을 얻는다. 첨가하는 카본나노튜브는 분말형태인 것이 바람직하다. 첨가되는 카본나노튜브의 양은 본 발명의 방법에 의해 용해할 수 있는 카본나노튜브의 양을 넘는 양이면 되고, 임의로 설정될 수 있다. 첨가되는 카본나노튜브의 양은 예를 들어, 용액 100 중량부에 대하여, 약 0.1 중량부 이상, 약 0.2 중량부 이상, 약 0.5 중량부 이상, 약 1 중량부 이상, 또는 약 5 중량부 이상일 수 있다. 첨가되는 카본나노튜브의 양은 예를 들어, 용액 100 중량부에 대하여, 약 10 중량부 이하, 약 7.5 중량부 이하, 약 5 중량부 이하, 약 3 중량부 이하, 또는 약 1 중량부 이하일 수 있다.
- <263> 카본나노튜브 대신에 풀러린을 사용하는 경우, 첨가되는 풀러린의 양은 본 발명의 방법에 의해 용해할 수 있는 풀러린의 양을 넘는 양이면 되고, 임의로 설정될 수 있다. 첨가되는 풀러린의 양은 예를 들어, 용액 100 중량부에 대하여, 약 0.1 중량부 이상, 약 0.2 중량부 이상, 약 0.5 중량부 이상, 약 1 중량부 이상, 또는 약 5 중량부 이상일 수 있다. 첨가되는 풀러린의 양은 예를 들어, 용액 100 중량부에 대하여, 약 10 중량부 이하, 약 7.5 중량부 이하, 약 5 중량부 이하, 약 3 중량부 이하, 또는 약 1 중량부 이하일 수 있다.
- <264> 카본나노튜브 대신에 약제를 사용하는 경우, 첨가되는 약제의 양은 본 발명의 방법에 의해 용해할 수 있는 약제의 양을 넘는 양이면 되고, 임의로 설정될 수 있다. 첨가되는 약제의 양은 예를 들어, 용액 100 중량부에 대하여, 약 0.1 중량부 이상, 약 0.2 중량부 이상, 약 0.5 중량부 이상, 약 1 중량부 이상, 또는 약 5 중량부 이상일 수 있다. 첨가되는 약제의 양은 예를 들어, 용액 100 중량부에 대하여, 약 10 중량부 이하, 약 7.5 중량부 이하, 약 5 중량부 이하, 약 3 중량부 이하, 또는 약 1 중량부 이하일 수 있다.
- <265> 카본나노튜브 대신에 식품성분을 사용하는 경우, 첨가되는 식품성분의 양은 본 발명의 방법에 의해 용해할 수 있는 식품성분의 양을 넘는 양이면 되고, 임의로 설정될 수 있다. 첨가되는 식품성분의 양은 예를 들어, 용액 100 중량부에 대하여, 약 0.1 중량부 이상, 약 0.2 중량부 이상, 약 0.5 중량부 이상, 약 1 중량부 이상, 또는 약 5 중량부 이상일 수 있다. 첨가되는 식품성분의 양은 예를 들어, 용액 100 중량부에 대하여, 약 10 중량부 이하, 약 7.5 중량부 이하, 약 5 중량부 이하, 약 3 중량부 이하, 또는 약 1 중량부 이하일 수 있다.

- <266> 카본나노튜브 대신에 색소를 사용하는 경우, 첨가되는 색소의 양은 본 발명의 방법에 의해 용해할 수 있는 색소의 양을 넘는 양이면 되고, 임의로 설정될 수 있다. 첨가되는 색소의 양은 예를 들어, 용액 100 중량부에 대하여, 약 0.1 중량부 이상, 약 0.2 중량부 이상, 약 0.5 중량부 이상, 약 1 중량부 이상, 또는 약 5 중량부 이상일 수 있다. 첨가되는 색소의 양은 예를 들어, 용액 100 중량부에 대하여, 약 10 중량부 이하, 약 7.5 중량부 이하, 약 5 중량부 이하, 약 3 중량부 이하, 또는 약 1 중량부 이하일 수 있다.
- <267> 혹은, 수용성 크실란과 카본나노튜브를 미리 혼합한 후, 이것에 용매를 첨가함으로써 혼합물을 얻어도 된다. 또한, 다른 기계적 수단에 의해 충분히 혼합하여도 된다.
- <268> 이어서, 얻어지는 혼합물에 초음파를 투사함으로써 이 카본나노튜브를 용해시킨다. 초음파를 투사하는 방법은, 수용성 크실란 용액에 카본나노튜브를 균일하게 용해시킬 수 있는 방법이라면, 초음파의 투사방법, 주파수, 시간 등의 조건은 특별히 한정되지 않는다. 초음파를 투사할 때의 온도 및 압력 또한, 수용성 크실란 및 카본나노튜브를 함유하는 용액이 액체상태를 유지하는 조건이면 된다. 예를 들어, 수용성 크실란 및 카본나노튜브를 함유하는 용액을 글라스 용기에 넣고, 배스형 초음파 파쇄기(sonicator)를 사용하여 실온에서 초음파를 투사하는 것이 이루어진다. 예를 들어, 초음파 발전기의 정격출력은, 초음파 발전기의 단위 바닥면적당 약 0.1 와트/cm² 이상이 바람직하고, 약 0.2 와트/cm² 이상이 보다 바람직하고, 약 0.3 와트/cm² 이상이 보다 바람직하고, 약 10 와트/cm² 이상이 보다 바람직하고, 약 50 와트/cm² 이상이 보다 바람직하고, 약 100 와트/cm² 이상이 가장 바람직하다. 초음파 발전기의 정격출력은, 초음파 발전기의 단위 바닥면적당 약 1500 와트/cm² 이하가 바람직하고, 약 750 와트/cm² 이하가 보다 바람직하고, 약 500 와트/cm² 이하가 보다 바람직하고, 약 300 와트/cm² 이하가 가장 바람직하다. 발전주파수는 약 10KHz 이상이 바람직하고, 약 15 KHz 이상이 보다 바람직하고, 약 20 KHz 이상이 가장 바람직하다. 발전주파수는 20~50KHz의 범위에서 사용하는 것이 바람직하다. 진폭은 약 20 μ m 이상인 것이 바람직하고, 약 30 μ m 이상인 것이 가장 바람직하다. 진폭은 약 40 μ m 이하인 것이 바람직하다. 또한, 초음파 투사처리 시간은 약 1분~약 3시간이 바람직하고, 보다 바람직하게는 약 3분~약 30분이다. 초음파를 투사할 때 또는 그 전후에 볼텍스 믹서(voltex mixer), 호모게나이저, 스파이럴 믹서(spiral mixer), 플래너터리리 믹서(planetary mixer), 분산기(disperser), 하이브리드 믹서(hybrid mixer) 등의 교반장치를 이용하여도 된다. 혼합물의 온도는, 용해시킬 물질이 분해 또는 변질되지 않고 용매가 지나치게 휘발하지 않는 온도라면 임의의 온도일 수 있다. 카본나노튜브 및 풀러렌은 내열성이 매우 강하기 때문에, 용해시키는 물질이 카본나노튜브 및 풀러렌이거나, 또는 이들과 동등하게 내열성이 강한 경우, 혼합물의 온도는 예를 들어 약 5 $^{\circ}$ C 이상이며, 바람직하게는 약 10 $^{\circ}$ C 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 15 $^{\circ}$ C 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 20 $^{\circ}$ C 이상이고, 가장 바람직하게는 약 25 $^{\circ}$ C 이상이다. 혼합물의 온도는 예를 들어, 약 100 $^{\circ}$ C 이하이고, 바람직하게는 약 90 $^{\circ}$ C 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 80 $^{\circ}$ C 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 70 $^{\circ}$ C 이하이고, 가장 바람직하게는 약 60 $^{\circ}$ C 이하이다. 용해시키는 물질이 열불안정성 물질(예를 들어, 약제, 식품성분, 색소 등)인 경우, 혼합물의 온도는 예를 들어, 약 5 $^{\circ}$ C 이상이며, 바람직하게는 약 10 $^{\circ}$ C 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 15 $^{\circ}$ C 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 20 $^{\circ}$ C 이상이고, 가장 바람직하게는 약 25 $^{\circ}$ C 이상이다. 혼합물의 온도는 예를 들어, 약 80 $^{\circ}$ C 이하이고, 바람직하게는 약 70 $^{\circ}$ C 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 60 $^{\circ}$ C 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 50 $^{\circ}$ C 이하이고, 가장 바람직하게는 약 40 $^{\circ}$ C 이하이다.
- <269> 초음파 투사후, 이 용액 중의 미용해 카본나노튜브를 포함하는 고형물을 여과, 원심분리 등에 의해 제거함으로써, 카본나노튜브가 균질하게 용해된 용액을 얻을 수 있다. 초음파 투사후의 용액으로부터 미용해 고형물을 제거하는 방법은, 필터에 의한 여과, 원심분리 등, 용해한 카본나노튜브와 미용해 고형물을 분리할 수 있는 한 특별히 한정되지 않는다. 필터에 의한 여과의 경우, 필터는 용해한 카본나노튜브는 통과시키고, 미용해 고형물은 통과시키지 않는 구멍직경을 가지는 것을 사용한다. 바람직하게는 구멍직경 1 μ m~ 수백 μ m 정도의 필터를 이용한다. 원심분리의 경우, 용해한 카본나노튜브가 상청(supernatant)으로 남고, 미용해 고형물이 침전으로 나뉘는 조건을 선택한다. 바람직하게는 1,000~4,000 \times g, 5~30분과 동등한 원심력을 가함으로써 분리한다. 이와 같이 하여 카본나노튜브가 균질하게 용해된 용액이 얻어진다.
- <270> 카본나노튜브가 용액 안에 균질하게 용해되어 있는 것은, 카본나노튜브 용액 중의 카본나노튜브를 원심분리 등에 의해 회수하고, 용매로 세정하여 과잉으로 존재하는 수용성 크실란을 제거한 후, 원자간력 현미경을 이용하여 확인한다. 보다 구체적인 방법의 일례를 실시예 1-1 및 실시예 1-2에서 후술한다.
- <271> 용액 중에 용해되어 있는 카본나노튜브의 양은, 예를 들어, 70,000 \times g, 15분간 원심분리하여 카본나노튜브를 회수하고, 중량을 측정함으로써 측정할 수 있다. 혹은, 문헌 'Chem. Commun.'(P193, 2001)에 기재되어 있는 바와

같이, 카본나노튜브의 농도는 500nm에서의 흡광도와 매우 양호한 상관성이 있으며, 수용성 크실란은 이 과정에서 흡수가 거의 없다. 따라서, 카본나노튜브의 농도는, 500nm 부근에서의 흡수를 가지는 어떠한 다른 물질을 포함하는 경우 이외에는, 용액의 500nm에서의 흡광도를 측정함으로써 쉽게 결정된다. 난용성 또는 불용성 물질로서 다른 물질을 사용하였을 경우, 용액 중 그 물질의 농도 측정방법은 그 물질에 맞추어 적절히 선택될 수 있다.

<272> 용액 중의 카본나노튜브의 농도는, 카본나노튜브가 용해할 수 있는 한 임의로 설정될 수 있다. 용액 중의 카본나노튜브의 농도는, 바람직하게는 약 30mg/L(약 0.003 중량%) 이상이고, 보다 바람직하게는 약 50mg/L(약 0.005 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 100mg/L(약 0.01 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 150mg/L(약 0.015 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 300mg/L(약 0.03 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 400mg/L(약 0.04 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 500mg/L(약 0.05 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 600mg/L(약 0.06 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 700mg/L(약 0.07 중량%) 이상이고, 가장 바람직하게는 약 800mg/L(약 0.08 중량%) 이상이다. 또한 용액 중의 카본나노튜브의 농도는, 약 1g/L(약 0.1 중량%) 이상, 약 2g/L(약 0.2 중량%) 이상, 약 3g/L(약 0.3 중량%) 이상, 약 4g/L(약 0.4 중량%) 이상 또는 약 5g/L(약 0.5 중량%) 이상인 것이 바람직한 경우가 있다. 카본나노튜브가 용해할 수 있는 한 본 발명의 용액 중에 함유되는 카본나노튜브의 농도에 상한은 없지만, 통상 약 100g/L(약 10.0 중량%) 이하, 약 70g/L(약 7.0 중량%) 이하, 약 50g/L(약 5.0 중량%) 이하, 약 40g/L(약 4.0 중량%) 이하, 약 30g/L(약 3.0 중량%) 이하, 약 20g/L(약 2.0 중량%) 이하, 약 15g/L(약 1.5 중량%) 이하, 약 10g/L(약 1 중량%) 이하, 약 5g/L(약 0.5 중량%) 이하, 약 2g/L(약 0.2 중량%) 이하 또는 약 1g/L(약 0.1 중량%) 이하이다.

<273> 용액 중의 풀러린의 농도는, 풀러린이 용해할 수 있는 한 임의로 설정될 수 있다. 용액 중의 풀러린의 농도는, 바람직하게는 약 30mg/L(약 0.003 중량%) 이상이고, 보다 바람직하게는 약 50mg/L(약 0.005 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 100mg/L(약 0.01 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 150mg/L(약 0.015 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 300mg/L(약 0.03 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 400mg/L(약 0.04 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 500mg/L(약 0.05 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 600mg/L(약 0.06 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 700mg/L(약 0.07 중량%) 이상이고, 가장 바람직하게는 약 800mg/L(약 0.08 중량%) 이상이다. 또한 용액 중의 풀러린의 농도는, 약 1g/L(약 0.1 중량%) 이상, 약 2g/L(약 0.2 중량%) 이상, 약 3g/L(약 0.3 중량%) 이상, 약 4g/L(약 0.4 중량%) 이상 또는 약 5g/L(약 0.5 중량%) 이상인 것이 바람직한 경우가 있다. 풀러린이 용해할 수 있는 한 본 발명의 용액 중에 함유되는 풀러린의 농도에 상한은 없지만, 통상 약 100g/L(약 10.0 중량%) 이하, 약 70g/L(약 7.0 중량%) 이하, 약 50g/L(약 5.0 중량%) 이하, 약 40g/L(약 4.0 중량%) 이하, 약 30g/L(약 3.0 중량%) 이하, 약 20g/L(약 2.0 중량%) 이하, 약 15g/L(약 1.5 중량%) 이하, 약 10g/L(약 1 중량%) 이하, 약 5g/L(약 0.5 중량%) 이하, 약 2g/L(약 0.2 중량%) 이하 또는 약 1g/L(약 0.1 중량%) 이하이다.

<274> 용액 중의 약제의 농도는, 약제가 용해할 수 있는 한 임의로 설정될 수 있다. 용액 중의 약제의 농도는, 바람직하게는 약 30mg/L(약 0.003 중량%) 이상이고, 보다 바람직하게는 약 50mg/L(약 0.005 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 100mg/L(약 0.01 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 150mg/L(약 0.015 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 300mg/L(약 0.03 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 400mg/L(약 0.04 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 500mg/L(약 0.05 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 600mg/L(약 0.06 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 700mg/L(약 0.07 중량%) 이상이고, 가장 바람직하게는 약 800mg/L(약 0.08 중량%) 이상이다. 또한 용액 중의 약제의 농도는, 약 1g/L(약 0.1 중량%) 이상, 약 2g/L(약 0.2 중량%) 이상, 약 3g/L(약 0.3 중량%) 이상, 약 4g/L(약 0.4 중량%) 이상 또는 약 5g/L(약 0.5 중량%) 이상인 것이 바람직한 경우가 있다. 약제가 용해할 수 있는 한 본 발명의 용액 중에 함유되는 약제의 농도에 상한은 없지만, 통상 약 100g/L(약 10.0 중량%) 이하, 약 70g/L(약 7.0 중량%) 이하, 약 50g/L(약 5.0 중량%) 이하, 약 40g/L(약 4.0 중량%) 이하, 약 30g/L(약 3.0 중량%) 이하, 약 20g/L(약 2.0 중량%) 이하, 약 15g/L(약 1.5 중량%) 이하, 약 10g/L(약 1 중량%) 이하, 약 5g/L(약 0.5 중량%) 이하, 약 2g/L(약 0.2 중량%) 이하 또는 약 1g/L(약 0.1 중량%) 이하이다.

<275> 용액 중의 식품성분의 농도는, 식품성분이 용해할 수 있는 한 임의로 설정될 수 있다. 용액 중의 식품성분의 농도는, 바람직하게는 약 30mg/L(약 0.003 중량%) 이상이고, 보다 바람직하게는 약 50mg/L(약 0.005 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 100mg/L(약 0.01 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 150mg/L(약 0.015 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 300mg/L(약 0.03 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 400mg/L(약 0.04 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 500mg/L(약 0.05 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 600mg/L(약

0.06 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 700mg/L(약 0.07 중량%) 이상이고, 가장 바람직하게는 약 800mg/L(약 0.08 중량%) 이상이다. 또한 용액 중의 식품성분의 농도는, 약 1g/L(약 0.1 중량%) 이상, 약 2g/L(약 0.2 중량%) 이상, 약 3g/L(약 0.3 중량%) 이상, 약 4g/L(약 0.4 중량%) 이상 또는 약 5g/L(약 0.5 중량%) 이상인 것이 바람직한 경우가 있다. 식품성분이 용해할 수 있는 한 본 발명의 용액 중에 함유되는 식품성분의 농도에 상한은 없지만, 통상 약 100g/L(약 10.0 중량%) 이하, 약 70g/L(약 7.0 중량%) 이하, 약 50g/L(약 5.0 중량%) 이하, 약 40g/L(약 4.0 중량%) 이하, 약 30g/L(약 3.0 중량%) 이하, 약 20g/L(약 2.0 중량%) 이하, 약 15g/L(약 1.5 중량%) 이하, 약 10g/L(약 1 중량%) 이하, 약 5g/L(약 0.5 중량%) 이하, 약 2g/L(약 0.2 중량%) 이하 또는 약 1g/L(약 0.1 중량%) 이하이다.

<276> 용액 중의 색소의 농도는, 색소가 용해할 수 있는 한 임의로 설정될 수 있다. 용액 중의 색소의 농도는, 바람직하게는 약 30mg/L(약 0.003 중량%) 이상이고, 보다 바람직하게는 약 50mg/L(약 0.005 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 100mg/L(약 0.01 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 150mg/L(약 0.015 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 300mg/L(약 0.03 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 400mg/L(약 0.04 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 500mg/L(약 0.05 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 600mg/L(약 0.06 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 700mg/L(약 0.07 중량%) 이상이고, 가장 바람직하게는 약 800mg/L(약 0.08 중량%) 이상이다. 또한 용액 중의 색소의 농도는, 약 1g/L(약 0.1 중량%) 이상, 약 2g/L(약 0.2 중량%) 이상, 약 3g/L(약 0.3 중량%) 이상, 약 4g/L(약 0.4 중량%) 이상 또는 약 5g/L(약 0.5 중량%) 이상인 것이 바람직한 경우가 있다. 색소가 용해할 수 있는 한 본 발명의 용액 중에 함유되는 색소의 농도에 상한은 없지만, 통상 약 100g/L(약 10.0 중량%) 이하, 약 70g/L(약 7.0 중량%) 이하, 약 50g/L(약 5.0 중량%) 이하, 약 40g/L(약 4.0 중량%) 이하, 약 30g/L(약 3.0 중량%) 이하, 약 20g/L(약 2.0 중량%) 이하, 약 15g/L(약 1.5 중량%) 이하, 약 10g/L(약 1 중량%) 이하, 약 5g/L(약 0.5 중량%) 이하, 약 2g/L(약 0.2 중량%) 이하 또는 약 1g/L(약 0.1 중량%) 이하이다.

<277> 본 명세서에서 용해도는 20℃에서 측정된 용해도이다.

<278> 하나의 바람직한 실시예에서 본 발명의 방법은 식품분야에서 이용된다. 예를 들어, 난용성 또는 불용성 물질이 곡류가공식품인 경우, 본 발명에 의해 곡류가공식품 표면의 용매에 대한 친화성이 향상된다. 곡류가공식품의 예로서는 쌀밥류 및 면류를 들 수 있다. 곡류가공식품 표면의 용매에 대한 친화성이 향상되면, 곡류가공식품의 비점착성이 개선된다. 따라서, 물질 표면과 수용성 크실란과 이 용매를 접촉시키는 공정에 의해, 곡류가공식품의 비점착성이 개선된다.

<279> 본 명세서에서 용어 '곡류가공식품'이란, 쌀, 보리, 메밀, 조, 피, 옥수수 등의 곡류를 주원료로 하는 식품으로, 조리되어 있지 않은 상태 그대로는 식용으로 적합하지 않은 식품, 가미(加味) 등은 이루어지지 않았지만 일부 조리되어 있어 식용이 가능한 식품, 및 조리된 식품 중 어느 하나를 말한다. 곡류가공식품은 바람직하게는 조리된 식품이다.

<280> 본 명세서에서는, 곡류가공식품 중에서 조리되지 않은 상태 그대로는 식용으로 적합하지 않은 식품을 곡류미조리식품이라고 한다. 곡류미조리식품의 예로는 당질을 주성분으로 하는 식품 및 당질을 주성분으로 하는 부분을 포함하는 식품을 들 수 있다. 이와 같은 식품의 예로서는 쌀, 빵 생지, 우동 생지(생면 및 건면 포함), 소면 생지(생면 및 건면 포함), 중화면 생지(생면 및 건면 포함), 메밀국수 생지(생면 및 건면 포함), 마카로니(익히지 않은 상태 및 건조시킨 상태 포함), 스파게티(생면 및 건면 포함), 미가열 중국만두, 미가열 사오마이, 미가열 만두 등을 들 수 있다. 곡류미조리식품은 익히지 않은 상태이어도 건조상태이어도 냉동된 상태이어도 된다.

<281> 본 명세서에서 용어 '가열조리한다'란, 곡류미조리식품에 열을 가하여 곡류미조리식품을 식용가능한 상태로 하는 것을 말한다. 가열조리는 대상이 되는 곡류미조리식품에 따라 해당 분야에서 주지된 방법으로 이루어질 수 있다.

<282> 본 명세서에서 용어 '가열조리중'이란, 곡류식품의 가열이 개시된 후 가열이 종료할 때까지의 동안을 말한다.

<283> 본 명세서에서는, 곡류가공식품 중에서 가미 등은 이루어지지 않았지만 일부 조리되어 있어 식용이 가능한 식품을 반조리된 식품이라고 한다. 반조리된 식품의 예로는, 데친면, 레토르트(retort)면, 냉동 데친면 등의 상태인 우동, 소면, 중화면, 메밀국수 등, 레토르트 쌀밥, 냉동 쌀밥 등을 들 수 있다. 곡류반조리된 식품은 바람직하게는 레토르트 쌀밥류이다.

<284> 본 명세서에서는, 곡류가공식품 중에서 바로 식용가능한 조리된 식품을 곡류가공조리된 식품이라고 한다. 곡류가공조리된 식품의 예로는 쌀밥, 빵, 우동, 소면, 중화면, 메밀국수, 마카로니, 스파게티, 중국만두, 사오마이,

만두 등을 들 수 있다. 곡류가열조리된 식품은 바람직하게는 쌀밥류이다. 용어 '가열조리된'이란, 조리공정 중 가열공정이 끝나 바로 먹을 수 있는 것을 말한다.

- <285> 본 발명의 방법을 이용함으로써, 곡류가공식품 표면의 용매에 대한 친화성이 향상되고, 비점착성이 개량된다. 비점착성이 개량되었는지 여부는 예를 들어, 본 발명에서 사용되는 수용성 크실란을 첨가하여 얻어진 식품의 시료 및 무첨가 시료의 압축응력을 측정하고, 이 시료들의 압축응력을 비교함으로써 판단된다. 첨가하지 않은 경우와 비교하여 첨가한 경우에 압축응력이 떨어졌다면, 첨가에 의해 비점착성이 개량되었다고 할 수 있다.
- <286> 수용성 크실란은, 직접 묻히거나, 설탕, 식염 등의 분말체에 분산하여 분무하거나, 물, 육수 등의 액체에 용해하여 침지 또는 분무하는 등, 해당 분야에서 공지된 임의의 방법에 의해 곡류가공식품에 첨가될 수 있다. 첨가 방법으로는 사용하는 수용성 크실란의 전체를 한번에 식품 안으로 투입하여도 되고, 시간을 두고 소량씩 투입하여도 된다. 수용성 크실란을 첨가하는 타이밍은 곡류가공식품의 가열전, 가열중 또는 가열후 중 어느 때 이어도 된다. 첨가시 또는 첨가후에는 필요에 따라 식품을 교반하고, 식품중의 재료 전체의 표면에 균일하게 수용성 크실란을 접촉시키도록 하는 것이 바람직하다.
- <287> 첨가공정은 곡류가공식품끼리가 부착하기 전에 하여도 되고, 부착한 후에 하여도 된다. 식품이 부착한 후에 첨가하는 경우, 수용성 크실란을 물 등의 용매에 용해하여 첨가하는 것이 바람직하다. 곡류가공식품 표면의 전분이 β화하기 전에 첨가공정이 이루어지면, 가열종료후 첨가공정까지 동안의 경과시간 및 첨가시점에서의 온도조건에 관계없이 수용성 크실란의 비점착성 개량효과가 발휘된다.
- <288> 곡류가공식품에 수용성 크실란을 첨가하는 경우, 첨가되는 수용성 크실란의 양은, 대표적으로 곡류가공식품 100 중량부에 대하여, 약 0.5 중량부 ~ 약 20 중량부이고, 바람직하게는 약 1.0 중량부 ~ 약 10 중량부이며, 보다 바람직하게는 약 1.0 중량부 ~ 약 5.0 중량부이다. 첨가량이 0.5 중량부 미만에서는 비점착성 개량효과를 얻기 어려운 경우가 있고, 20 중량부보다 많으면, 얻어지는 곡물 비점착성 개량식품의 표면이 끈적거리거나, 가루가 많아지는 등의 문제가 발생하는 경우가 있다.
- <289> (5. 첨가된 수용성 크실란, 난용성 또는 불용성 물질 및 용매를 함유하는 용액)
- <290> 본 발명의 용액은, 첨가된 수용성 크실란, 난용성 또는 불용성 물질 및 용매를 함유한다. 본 발명의 용액에 함유되는 난용성 또는 불용성 물질은 분자성 물질이다.
- <291> 용액 중의 첨가된 수용성 크실란의 농도는, 수용성 크실란이 용해할 수 있는 한 임의로 설정될 수 있다. 용액 중의 수용성 크실란의 농도는, 바람직하게는 약 0.05 중량% 이상이고, 보다 바람직하게는 약 0.1 중량% 이상이고, 보다 바람직하게는 약 0.2 중량% 이상이다. 용액 중의 수용성 크실란의 농도는, 바람직하게는 약 5 중량% 이하이고, 보다 바람직하게는 약 2 중량% 이하이고, 보다 바람직하게는 약 1.5 중량% 이하이며, 더욱 바람직하게는 약 1 중량% 이하이다. 수용성 크실란의 농도가 너무 높으면, 난용성 또는 불용성 물질의 용해량이 감소하는 경우가 있다. 수용성 크실란의 농도가 너무 낮으면, 난용성 또는 불용성 물질의 용해량이 적어지는 경우가 있다.
- <292> 본 발명의 용액에 포함되는 수용성 크실란에 대해서는 상기 '1. 수용성 크실란'에 기재한 바와 같고, 난용성 또는 불용성 물질에 대해서는 상기 '2. 난용성 또는 불용성 물질'에 기재한 바와 같으며, 그리고 용매에 대해서는 상기 '3. 용매'에 기재한 바와 같다.
- <293> 용액 중의 카본나노튜브의 농도는, 카본나노튜브가 용해할 수 있는 한 임의로 설정될 수 있다. 용액 중의 카본나노튜브의 농도는, 바람직하게는 약 30mg/L(약 0.003 중량%) 이상이고, 보다 바람직하게는 약 50mg/L(약 0.005 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 100mg/L(약 0.01 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 150mg/L(약 0.015 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 300mg/L(약 0.03 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 400mg/L(약 0.04 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 500mg/L(약 0.05 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 600mg/L(약 0.06 중량%) 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 700mg/L(약 0.07 중량%) 이상이고, 가장 바람직하게는 약 800mg/L(약 0.08 중량%) 이상이다. 또한 용액 중의 카본나노튜브의 농도는, 약 1g/L(약 0.1 중량%) 이상, 약 2g/L(약 0.2 중량%) 이상, 약 3g/L(약 0.3 중량%) 이상, 약 4g/L(약 0.4 중량%) 이상 또는 약 5g/L(약 0.5 중량%) 이상인 것이 바람직한 경우가 있다. 카본나노튜브가 용해할 수 있는 한 본 발명의 용액 중에 함유되는 카본나노튜브의 농도에 상한은 없지만, 통상 약 100g/L(약 10.0 중량%) 이하, 약 70g/L(약 7.0 중량%) 이하, 약 50g/L(약 5.0 중량%) 이하, 약 40g/L(약 4.0 중량%) 이하, 약 30g/L(약 3.0 중량%) 이하, 약 20g/L(약 2.0 중량%) 이하, 약 15g/L(약 1.5 중량%) 이하, 약 10g/L(약 1 중량%) 이하, 약 5g/L(약 0.5 중량%) 이하, 약 2g/L(약 0.2 중량%) 이하 또는 약 1g/L(약 0.1 중량%) 이하이다.

0.2 중량%) 이하 또는 약 1g/L(약 0.1 중량%) 이하이다.

- <298> 본 발명의 용액 중에는 난용성 또는 불용성 물질의 용해도를 현저히 떨어뜨리지 않는 한, 수용성 크실란 및 그 물질 이외의 임의의 물질을 포함할 수 있다.
- <299> 본 발명의 용액은 필요에 따라 필름 등의 기재의 원료, 안료, 가소제, 가용화제, 도포면 조정제, 유동성 조정제, 자외선 흡수제, 산화방지제, 보존안정제, 접착조제, 증점제 등의 공지의 각종 물질을 더욱 포함할 수 있다. 필름 등의 기재의 원료는 폴리머일 수 있다. 이와 같은 폴리머의 예로서는, 폴리비닐알코올, 풀루란 (pullulan), 텍스트란, 전분(아밀로오스 및 아밀로펙틴) 및 전분 유도체, 셀룰로오스 유도체(예를 들어, 메틸셀룰로오스, 카르복시메틸셀룰로오스, 히드록시에틸셀룰로오스, 히드록시프로필셀룰로오스 등), 폴리에틸렌글리콜, 폴리아크릴아미드, 폴리비닐피롤리돈, 폴리아크릴산, 폴리스틸렌술폰산, 디메틸아미노에틸아크릴레이트, 디메틸아미노에틸메타크릴레이트, 테옥시리보핵산, 리보핵산, 구아검, 크산탄검, 알긴산, 아라비아검, 카라기난, 콘드로이틴황산, 히알론산, 커드란(curdlan), 키틴, 키토산, 젤라틴 등을 들 수 있다. 다른 폴리머의 예로서는 아밀로오스를 들 수 있다. 이 물질들의 첨가량은 당업자에 의해 임의로 설정될 수 있다.
- <300> 본 발명의 용액은 그 도전성을 더욱 향상시키기 위하여 도전성 물질을 더욱 함유하여도 된다. 도전성 물질의 예로서는 탄소계 물질(예를 들어, 탄소섬유, 도전성 카본블랙, 흑연 등), 금속산화물(예를 들어, 산화주석, 산화아연 등), 금속(예를 들어, 은, 니켈, 동 등)을 들 수 있다. 이 물질들의 첨가량은 당업자에 의해 임의로 설정될 수 있다.
- <301> 본 발명의 용액 중에는 난용성 또는 불용성 물질이 용해되어 있다. 용어 '난용성 또는 불용성 물질이 용해되어 있다'는 것은, 난용성 또는 불용성 물질을 함유하는 액체를 20℃에서 2,200×g, 10분간 원심분리한 후 그 액체 전체에 난용성 또는 불용성 물질이 여전히 분포되어 있고, 난용성 또는 불용성 물질에 의한 액체가 나타내는 색의 저하, 침전 등이 확인되지 않는 것을 말한다. 용액 중에 난용성 또는 불용성 물질은 거의 단일 분자로서 용해되어 있다.
- <302> 난용성 또는 불용성 물질로서 예를 들어, 카본나노튜브를 이용하는 경우, 본 발명의 용액 중에는 카본나노튜브가 용해되어 있다. 용어 '카본나노튜브가 용해되어 있다'는 것은, 카본나노튜브를 함유하는 액체를 20℃에서 2,200×g, 10분간 원심분리한 후 그 액체 전체에 카본나노튜브가 여전히 분포되어 있고, 카본나노튜브에 의한 액체가 나타내는 색의 저하, 침전 등이 확인되지 않는 것을 말한다. 용액 중에 카본나노튜브는 거의 단일 분자로서 용해되어 있다.
- <303> 본 발명의 용액 중에는, 난용성 또는 불용성 물질(예를 들어, 카본나노튜브)이 안정적으로 용해되어 있다. 용어 '난용성 또는 불용성 물질이 안정적으로 용해되어 있다'는 것은, 난용성 또는 불용성 물질의 용액을 실온(바람직하게는 약 20℃)에 적어도 3일간 방치하였을 경우, 난용성 또는 불용성 물질에 의한 액체가 나타내는 색의 저하, 침전 등이 확인되지 않는 것을 말한다. 용어 '카본나노튜브가 안정적으로 용해되어 있다'는 것은, 카본나노튜브의 용액을 실온(바람직하게는 약 20℃)에 적어도 3일간 방치하였을 경우, 카본나노튜브에 의한 액체가 나타내는 색의 저하, 침전 등이 확인되지 않는 것을 말한다. 본 발명의 용액은 바람직하게는 약 1주, 보다 바람직하게는 약 2주, 더욱 바람직하게는 약 3주, 가장 바람직하게는 약 4주 방치한 후에도, 난용성 또는 불용성 물질에 의한 액체가 나타내는 색의 저하, 침전 등이 확인되지 않는다.
- <304> 한편, 본 명세서에서는 용액 중에 난용성 또는 불용성 물질이 용질로서 용해되어 있으면, 그 용질 이외의 다른 물질(예를 들어, 안료 등)이 용해되어 있지 않아도 용액이라고 부른다. 다른 물질은 용해, 침전, 분산 또는 콜로이드화되어 있어도 된다. 다른 물질이 용해되어 있지 않은 용액의 예로서는, 도료(수성도료 제외)(예를 들어, 용매계 도료 등), 유제, 염료, 안료, 시멘트 등을 들 수 있다. 한편, 본 명세서에서 용제계 도료란, 도료에 있어서 수지를 분산 또는 용해하는 성분(즉, 용매) 전체 중의 유기용매의 비율이 혼합전의 물의 용적과 유기용매의 용적의 합계의 약 40 체적% 이상인 도료를 말한다. 용제계 도료에 있어서 물과 유기용매를 혼합하는 경우, 매체 전체 중 유기용매의 비율은 혼합 전의 물의 용적과 유기용매의 용적의 합계의 약 50 체적% 이상인 것이 바람직하고, 약 60 체적% 이상인 것이 보다 바람직하고, 약 70 체적% 이상인 것이 보다 바람직하고, 약 80 체적% 이상인 것이 보다 바람직하고, 약 90 체적% 이상인 것이 보다 바람직하고, 약 95 체적% 이상인 것이 가장 바람직하다.
- <305> (6. 첨가된 수용성 크실란과 난용성 또는 불용성 물질을 포함하는 성형물)
- <306> 본 발명의 성형물은, 첨가된 수용성 크실란과 난용성 또는 불용성 물질을 포함한다. 바람직한 실시예에서 본 발명의 성형물은, 카본나노튜브와 수용성 크실란과 폴리머를 주성분으로 하여 형성된다. 본 발명의 성형물에 포함

되는 난용성 또는 불용성 물질은 분자성 물질이다.

- <307> 본 발명의 성형물 중에 포함되는 수용성 크실란에 대해서는 상기 '1. 수용성 크실란'에 기재한 바와 같고, 난용성 또는 불용성 물질에 대해서는 상기 '2. 난용성 또는 불용성 물질'에 기재한 바와 같으며, 그리고 용매에 대해서는 상기 '3. 용매'에 기재한 바와 같다.
- <308> 본 명세서에서 용어 '폴리머'란, 목적으로 하는 난용성 또는 불용성 물질 및 수용성 크실란 이외의 폴리머이다. 폴리머를 포함함으로써, 그 폴리머가 가지는 특성에 의존하여 강도, 가스 배리어성 등이 성형물에 부여된다.
- <309> 성형물 중의 수용성 크실란의 함유량은 적을수록 좋고, 바람직하게는 약 1 중량% 이하이고, 더욱 바람직하게는 약 0.1 중량% 이하이며, 가장 바람직하게는 약 0.001 중량% 이하이다.
- <310> 특정 실시예에서 성형물 중의 난용성 또는 불용성 물질은 카본나노튜브이다. 이 경우, 성형물 중의 카본나노튜브의 함유량은, 바람직하게는 약 0.001 중량% 이상이고, 보다 바람직하게는 약 0.01 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.05 중량% 이상이고, 가장 바람직하게는 약 0.1 중량% 이상이다. 성형물 중의 카본나노튜브의 함유량은, 바람직하게는 약 20 중량% 이하이고, 보다 바람직하게는 약 15 중량% 이하이고, 가장 바람직하게는 약 10 중량% 이하이다.
- <311> 특정 실시예에서 성형물 중의 난용성 또는 불용성 물질은 폴리렌이다. 이 경우, 성형물 중의 폴리렌의 함유량은, 바람직하게는 약 0.001 중량% 이상이고, 보다 바람직하게는 약 0.01 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.05 중량% 이상이고, 가장 바람직하게는 약 0.1 중량% 이상이다. 성형물 중의 폴리렌의 함유량은, 바람직하게는 약 20 중량% 이하이고, 보다 바람직하게는 약 15 중량% 이하이고, 가장 바람직하게는 약 10 중량% 이하이다.
- <312> 특정 실시예에서 성형물 중의 난용성 또는 불용성 물질은 약제이다. 이 경우, 성형물 중의 약제의 함유량은, 바람직하게는 약 0.001 중량% 이상이고, 보다 바람직하게는 약 0.01 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.05 중량% 이상이고, 가장 바람직하게는 약 0.1 중량% 이상이다. 성형물 중의 약제의 함유량은, 바람직하게는 약 20 중량% 이하이고, 보다 바람직하게는 약 15 중량% 이하이고, 가장 바람직하게는 약 10 중량% 이하이다.
- <313> 특정 실시예에서 성형물 중의 난용성 또는 불용성 물질은 식품성분이다. 이 경우, 성형물 중의 식품성분의 함유량은, 바람직하게는 약 0.001 중량% 이상이고, 보다 바람직하게는 약 0.01 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.05 중량% 이상이고, 가장 바람직하게는 약 0.1 중량% 이상이다. 성형물 중의 식품성분의 함유량은, 바람직하게는 약 20 중량% 이하이고, 보다 바람직하게는 약 15 중량% 이하이고, 가장 바람직하게는 약 10 중량% 이하이다.
- <314> 특정 실시예에서 성형물 중의 난용성 또는 불용성 물질은 색소이다. 이 경우, 성형물 중의 색소의 함유량은, 바람직하게는 약 0.001 중량% 이상이고, 보다 바람직하게는 약 0.01 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.05 중량% 이상이고, 가장 바람직하게는 약 0.1 중량% 이상이다. 성형물 중의 색소의 함유량은, 바람직하게는 약 20 중량% 이하이고, 보다 바람직하게는 약 15 중량% 이하이고, 가장 바람직하게는 약 10 중량% 이하이다.
- <315> 한편, 편의상 본 명세서에서 카본나노튜브 및 수용성 크실란은, '폴리머'에 포함되지 않는다. 즉, 본 명세서에서 용어 '폴리머'란, 카본나노튜브 및 수용성 크실란 이외의 고분자 재료를 의미한다.
- <316> 폴리머로서는 성형재료로서 사용될 수 있는 임의의 폴리머를 사용할 수 있다. 특정 실시예에서 폴리머는, 바람직하게는 물에 용해할 수 있는 용매에 용해하는 폴리머, 더욱 바람직하게는 수용성 폴리머이다. 특히, 수용성 폴리머를 사용함으로써, 카본나노튜브를 분산시킨 성형물(예를 들어, 필름)을 물만을 용매에 이용하여 제작할 수 있다.
- <317> 본 발명의 성형물에서 사용되는 폴리머로서는 아밀로오스, 효소합성 아밀로오스, 풀루란, 텍스트란, 전분 및 그 유도체, 셀룰로오스 유도체(예를 들어, 메틸셀룰로오스, 카르복시메틸셀룰로오스, 히드록시에틸셀룰로오스, 히드록시프로필셀룰로오스 등), 데옥시리보핵산, 리보핵산, 구아검, 크산탄검, 알긴산, 아라비아검, 카라기난, 콘드로이틴황산, 히알론산, 커드란, 키틴, 키토산, 젤라틴, 유산폴리머, 글리콜산 폴리머 등 및 이들의 임의의 조합을 들 수 있다. 효소합성 아밀로오스란, 글루코오스-1-인산을 원료로 하여, 효소글리코젠 포스포릴라아제에 의해 합성되는 글루코오스가 α -1,4 결합만으로 직쇄형상으로 결합한 분자를 가리킨다.
- <318> 본 발명의 성형물에서 이용될 수 있는 폴리머로서는 또한, 폴리비닐알코올, 폴리에틸렌글리콜, 폴리아크릴아미드, 폴리비닐피롤리돈, 폴리아크릴산, 폴리스틸렌술포산, 디메틸아미노에틸아크릴레이트, 디메틸아미노에틸메타크릴레이트, 폴리(메타크릴산메틸), 폴리스틸렌, 폴리프로필렌, 나일론, 폴리카보네이트, 폴리올레핀, 폴리에틸

렌, 폴리에스테르, 폴리이미드, 폴리아미드, 에폭시, 페놀수지 등 및 이들의 임의의 조합을 들 수 있다.

- <319> 난용성 또는 불용성 물질로서 카본나노튜브를 이용하는 경우, 본 발명의 성형물은 휴대전화, 노트북 등을 위한 전자차폐부품, 스텔스 항공기용 레이더 흡수재료, 자동차용 재료(예를 들어, 바디, 범퍼, 윈도우, 엔진 부품), 연료전지의 전극, 나노일렉트로닉스 재료(신세대 컴퓨터용 메모리, 디스플레이 디바이스 등)에 있어서, 고강도이고 경량인 복합재로서 이용될 수 있다. 본 발명의 성형물은 필름, 섬유, 적층체의 접착층, 코팅 등으로서도 사용될 수 있다.
- <320> 난용성 또는 불용성 물질로서 폴러린을 이용하는 경우, 본 발명의 성형물은 휴대전화, 노트북 등을 위한 전자차폐부품, 스텔스 항공기용 레이더 흡수재료, 나노일렉트로닉스 재료(신세대 컴퓨터용 메모리 등)에 있어서, 고강도이고 경량인 복합재로서 이용될 수 있다. 본 발명의 성형물은 필름, 섬유, 적층체의 접착층, 코팅 등으로서도 사용될 수 있다.
- <321> 난용성 또는 불용성 물질로서 예를 들어, 항균성, 생리활성 등을 가지는 약제를 이용하는 경우, 본 발명에 의해 항균성, 생리활성 등을 가지는 성형물을 얻을 수 있다. 본 발명의 성형물은 필름, 섬유, 적층체의 접착층, 코팅 등으로서도 이용될 수 있다.
- <322> 난용성 또는 불용성 물질로서 예를 들어, 생리활성을 가지는 식품성분을 이용하는 경우, 본 발명에 의해 생리활성을 가지는 성형물을 얻을 수 있다. 성형에 사용되는 폴리머가 식용가능한 것인 경우, 본 발명의 성형물은 가공식품으로서도 이용될 수 있다. 본 발명의 성형물은 필름, 섬유, 적층체의 접착층, 코팅 등으로서도 이용될 수 있다.
- <323> 난용성 또는 불용성 물질로서 색소를 이용하는 경우, 본 발명에 의해 착색한 성형물을 얻을 수 있다. 성형에 사용되는 폴리머나 색소가 식용가능한 것인 경우, 가공식품으로서도 이용될 수 있다. 본 발명의 성형물은 필름, 섬유, 적층체의 접착층, 코팅 등으로서도 이용될 수 있다.
- <324> 본 발명의 성형물은 또한 필요에 따라 안료, 가소제, 가용화제, 도포면 조정제, 유동성 조정제, 자외선 흡수제, 산화방지제, 보존안정제, 접착조제, 증점제 등의 공지의 각종 물질을 더욱 포함할 수 있다. 이 물질들의 첨가량은 당업자에 의해 임의로 설정될 수 있다.
- <325> 또한 본 발명의 성형물은 도전성을 더욱 향상시키기 위하여 또한 도전성 물질을 함유하고 있어도 된다. 특히, 난용성 또는 불용성 물질로서 탄소화합물(예를 들어, 카본나노튜브 또는 폴러린)을 이용하는 경우, 도전성 물질을 함유하는 것이 바람직하다. 도전성 물질의 예로서는 탄소계 물질(예를 들어, 탄소섬유, 도전성 카본블랙, 흑연 등), 금속산화물(예를 들어, 산화주석, 산화아연 등), 금속(예를 들어, 은, 니켈, 동 등)을 들 수 있다.
- <326> 본 발명에 의해 얻어지는 용액은, 난용성 또는 불용성 물질이 용매 중에 균질하게 용해되어 있는 것을 특징으로 한다. 이 용액을 이용함으로써, 난용성 또는 불용성 물질이 균질하게 분포한 성형물을 얻을 수 있다. 본 발명의 성형물은 바람직하게는 물만을 용매로 한 용액으로 성형된다. 본 발명의 성형물은 첨가된 수용성 크실란과 난용성 또는 불용성 물질을 함유한다. 성형물은 이 용액에 폴리머(고분자 소재)를 더하여 건조하여 제조된다. 본 발명의 성형물은 임의의 형상일 수 있다. 본 발명의 성형물의 형상은 예를 들어, 필름, 섬유 등의 형상일 수 있다. 특정 실시예에서는, 본 발명의 성형물의 형상은 바람직하게는 필름형상 또는 섬유형상이다. 본 발명의 성형물은 필름 등과 같이 고체형상이어도 되고, 겔형상이어도 된다. 폴리머로서 겔을 형성하는 성질을 가지는 재료를 사용하여, 겔형상의 성형물을 얻을 수도 있다. 또한, 폴리머를 겔화시키는 겔화제를 이용하여 겔형상으로 할 수도 있다. 특정 실시예에서 본 발명의 성형물은 바람직하게는 겔형상이다. 폴리머가 주로 아밀로오스인 성형물은 생분해성을 가진다. 생분해성이란, 미생물 또는 생물이 합성하는 효소의 작용에 의해, 물, 이산화탄소, 암모니아 등의 저분자로 분해되는 물질, 혹은 미생물 또는 식물에 분해흡수되어 동화되는 물질을 말한다. 특정 실시예에서 본 발명의 성형물은 생분해성인 것이 바람직하다.
- <327> (7. 성형방법)
- <328> 본 발명의 용액을 성형재료로서 이용하여, 종래 공지의 임의의 성형방법에 의해 성형할 수 있다. 예를 들어, 폴리머 재료의 성형방법으로서 공지의 각종 방법을 사용할 수 있으며, 구체적으로는 사출성형, 압출성형, 프레스 성형, 캐스트법, 블로우 성형 등의 방법을 들 수 있다.
- <329> 용매를 함유하는 재료를 이용하는 성형방법(예를 들어, 캐스트법 등)의 경우, 본 발명에 의해 얻어지는 용액을 그대로 사용하여도 되고, 혹은 그 용매의 일부를 제거하고 이용하여도 되며, 또는 동종 혹은 다른 용매를 더하여 사용하여도 된다. 용매를 실질적으로 함유하지 않는 재료를 이용하는 성형방법(예를 들어, 사출성형, 압출성

형 등)의 경우에는, 상기 수용성 크실란, 난용성 또는 불용성 물질 및 폴리머를 함유하는 용액 중의 용매를 제거하여 성형용 재료로 할 수 있다.

- <330> 성형물 제조의 일례로서, 필름 제작방법에 대하여 설명한다. 난용성 또는 불용성 물질의 용액을 폴리머와 혼합하고, 용액 캐스트법, 스펀코트법에 의해 필름이 만들어진다. 이 필름은 난용성 또는 불용성 물질의 용액과 마찬가지로, 난용성 또는 불용성 물질이 균질하게 용해분포되어 있는 것을 특징으로 한다. 이렇게 하여 얻은 필름을 연신함으로써, 연신필름으로 할 수 있다. 연신할 때에는, 연신에 견딜 수 있는 폴리머와 혼합하는 것이 바람직하다. 특정 실시예에서 본 발명의 성형물은 바람직하게는 연신필름이다.
- <331> (8. 수용성 크실란이 첨가된 곡류가공식품)
- <332> 본 발명의 곡류가공식품에는 수용성 크실란이 첨가되어 있다. 본 발명의 곡류가공식품에 첨가되는 수용성 크실란은 상기 '1. 수용성 크실란'에 기재된 바와 같다. 더욱 바람직하게는 이 수용성 크실란은 목본성 식물 유래이며, 특히 바람직하게는 아라비노오스 잔기를 거의 포함하지 않고, 가장 바람직하게는 아라비노오스 잔기를 포함하지 않는다. 아라비노오스 잔기를 포함하지 않는 수용성 크실란을 이용하였을 경우, 분산성, 비점착성 개선 등의 성능이 뛰어나다. 한편, '첨가된 수용성 크실란'이라고 기재하였을 경우, 이 수용성 크실란에는, 곡류가공식품에 원래부터 함유되는 크실란은 함유되지 않는다. 수용성 크실란을 첨가하지 않은 곡류가공식품은, 수용성 크실란을 거의 함유하지 않고, 그 함유량은 약 0.05 중량% 미만이다. 수용성 크실란을 첨가하지 않은 곡류가공식품을 수중에 방치해 두어도 수용성 크실란은 수중으로 거의 용출되지 않는다. 따라서, 수용성 크실란이 첨가된 곡류가공식품에 함유되는 수용성 크실란은 거의 모두가 첨가된 것이다.
- <333> 본 발명의 곡류가공식품 중의 수용성 크실란의 양은, 바람직하게는 약 0.05 중량% 이상이고, 보다 바람직하게는 약 0.1 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.2 중량% 이상이며, 가장 바람직하게는 약 0.5 중량% 이상이다. 본 발명의 곡류가공식품 중의 수용성 크실란의 양은, 바람직하게는 약 20 중량% 이하이고, 보다 바람직하게는 약 10 중량% 이하이며, 보다 바람직하게는 약 5 중량% 이하이고, 가장 바람직하게는 약 1 중량% 이하이다. 함유량이 0.05 중량% 미만에서는 비점착성 개선효과를 얻기 어려운 경우가 있고, 함유량이 20 중량%보다 많은 경우에는, 곡류가공식품의 표면이 끈적거리거나, 가루가 많아지는 등의 문제가 발생하는 경우가 있다.
- <334> (9. 물질 표면의 용매에 대한 친화성을 향상시키기 위한 친화성 향상제)
- <335> 본 발명의 친화성 향상제는 물질 표면의 용매에 대한 친화성을 향상시키기 위한 친화성 향상제이다. 본 발명의 친화성 향상제는 수용성 크실란을 포함하며, 이 물질은 수용성 크실란의 부존재하에서 이 용매에 난용성 또는 불용성이다. 본 발명의 친화성 향상제 중에 함유되는 수용성 크실란에 대해서는 상기 '1. 수용성 크실란'에 기재된 바와 같다. 본 발명의 친화성 향상제는 수용성 크실란 이외에 부형제, 증량제 등을 포함할 수 있다.
- <336> 본 발명의 친화성 향상제를 이용하면, 수용성 크실란이 물질 표면에 작용하여 용매에 대한 친화성을 향상시키고, 물질이 충분히 작은 분자형상 물질인 경우, 용매 중에 용해된다. 그 때문에, 본 발명의 친화성 향상제는 가용화제로서 사용할 수 있다.
- <337> 본 발명의 친화성 향상제를 사용하면, 곡류가공식품의 품질을 개량할 수 있다. 그 때문에, 본 발명의 친화성 향상제는 곡류가공식품용 개량제로서 사용될 수 있다. 본 발명의 친화성 향상제에 의해 달성되는 개량은 예를 들어, 곡류가공식품의 비점착성 개선, 식감 개선 등이다.
- <338> 또한 본 발명의 친화성 향상제는 물성 개량제로서도 사용된다. 본 발명의 친화성 향상제를 사용하면, 난용성 또는 불용성 물질의 용매와의 친화성이 향상되어, 그 결과 난용성 또는 불용성 물질의 물성이 개량된다. 그 때문에, 본 발명의 친화성 향상제는 예를 들어, 부착방지제 또는 점도저하제로서 사용될 수 있다.
- <339> 또한 본 발명의 친화성 향상제는 비점착성 개선제로서도 사용될 수 있다. 비점착성 개선제로서 사용되는 친화성 향상제는 상술한 수용성 크실란만으로 구성되어도 되는데, 필요에 따라 다른 성분을 포함하여도 된다. 본 발명의 친화성 향상제는 조성물로서 제공될 수 있다. 비점착성 개선제는 예를 들어, 스프레이되는 용액으로서 제공될 수 있다. 비점착성 개선제는 또한 초밥의 재료나 고기, 생선, 채소 등을 섞어 넣은 일본식 밥의 재료와 같은 즉석조미식품으로서 제공되어도 된다.
- <340> 비점착성 개선제로서 사용되는 경우, 본 발명의 친화성 향상제에 함유되는 수용성 크실란의 함유량은, 곡류가공식품에 첨가하기에 적절하면 임의의 비율일 수 있다. 친화성 향상제 중의 수용성 크실란의 함유량은, 바람직하게는 친화성 향상제의 100 중량%에 대하여, 약 1 중량% ~ 약 90 중량%이고, 보다 바람직하게는 약 3 중량% ~ 약 30 중량%이고, 더욱 바람직하게는 약 5 중량% ~ 약 20 중량%이다. 수용성 크실란의 중량이 너무 많으면, 곡류가

공식품에 균일하게 섞이기 어려워지는 경우가 있다. 수용성 크실란의 중량이 너무 적으면, 첨가 효과를 얻기 어려워지는 경우가 있다.

- <341> 비점착성 개선제로서 사용되는 경우, 본 발명의 친화성 향상제는 필요에 따라 '조미료'를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 용어 '조미료'란, 음식의 맛을 조정하기 위하여 사용되는 재료를 말한다. 종래 공지된 임의의 조미료를 본 발명에 사용할 수 있다. 구체적인 조미료의 예로서는, 수용성 크실란을 제외한 당류, 소금, 식초, 간장, 된장, 소스, 유제품, 화학조미료, 야채 추출액(extract), 과일 추출액, 육류 추출액, 육수, 카레가루 등을 들 수 있다.
- <342> 수용성 크실란을 제외한 당류의 예로서는, 단당류, 이당류, 올리고당류, 당알코올류 등의 당질을 들 수 있다. 단당류로서는 과당, 포도당, 크실로오스, 소르보스(sorbose), 갈락토오스, 이성화당(異性化糖) 등을 들 수 있다. 이당류로서는 맥아당, 유당, 트레할로오스, 자당, 이성화유당, 팔라티노스(palatinose) 등이 있다. 올리고당류로서는 크실로 올리고당, 프락토 올리고당, 대두 올리고당, 이소말토 올리고당, 락토스크로스(lactosucrose), 갈락토 올리고당, 락툴로오스(lactulose), 파라티노스 올리고당, 스크로 올리고당(sucro-oligosaccharides), 티안 올리고당(thean-oligosaccharides), 해초 올리고당 등을 들 수 있다. 당 알코올류로서는 말티톨, 자일리톨, 소르비톨, 만니톨, 파라티니트(palatinite) 등을 들 수 있다.
- <343> 소금의 예로는 천연염 및 정제염을 들 수 있다. 천연염으로서는 암염, 하카타 염(일본 상표), 아코 염(일본 상표) 등을 들 수 있다.
- <344> 식초의 예로는 쌀초, 곡물초, 과실초, 양조초, 합성초 등을 들 수 있다. 쌀초의 예로는 쌀초, 현미초 등을 들 수 있다. 곡물초의 예로는 술지게미초, 맥아초 등을 들 수 있다. 과실초의 예로는 사과초, 포도초, 파인애플초 등을 들 수 있다.
- <345> 간장의 예로는 진간장, 연한간장, 어간장 등을 들 수 있다.
- <346> 된장의 예로는 백된장, 적된장, 하치쵸 미소(일본상표) 등을 들 수 있다.
- <347> 소스의 예로는 우스터셔 소스(Worcestershire sauce) 등을 들 수 있다.
- <348> 유제품의 예로는 탈지분유, 크림, 농축유청, 버터 등을 들 수 있다.
- <349> 야채 추출액의 예로는 양파 추출액, 배추 추출액 등을 들 수 있다.
- <350> 야채 페이스트의 예로는 토마토 페이스트 등을 들 수 있다.
- <351> 과일 페이스트의 예로는 복숭아 페이스트, 사과 페이스트 등을 들 수 있다.
- <352> 육류 추출액의 예로는 소고기 추출액, 돼지고기 추출액, 닭고기 추출액 등을 들 수 있다.
- <353> 육수로는 가다랭이 육수, 다시마 육수, 멸치 육수 등을 들 수 있다.
- <354> 카레가루로는 일반적으로 사용되는 임의의 카레가루를 사용할 수 있다.
- <355> 본 발명의 친화성 향상제는 필요에 따라 물을 포함할 수 있다. 물은 단물, 중간수 및 쉐물 중 어느 것이어도 된다. 단물이란, 경도 10° 미만의 물을 말하고, 중간수란 경도 10° 이상 20° 미만의 물을 말하며, 쉐물이란 경도 20° 이상의 물을 말한다. 물은 바람직하게는 단물 또는 중간수이고, 보다 바람직하게는 단물이다.
- <356> 본 발명의 친화성 향상제는 수용성 크실란에 의한 효과를 방해하지 않는 한, 필요에 따라 다른 첨가물 또는 혼합재료(ingredient)를 포함할 수 있다. 다른 첨가물 또는 혼합재료로는 향료, 색소, 보존료, pH 안정제, 아미노산(예를 들어, 글루타민산 나트륨), 야채, 과일, 육류 등을 들 수 있다.
- <357> 본 발명의 친화성 향상제는 또한 유화제로서도 사용될 수 있다. 이 경우, 본 발명의 친화성 향상제는 종래의 유화제와 마찬가지로 사용될 수 있다.
- <358> (10. 그 밖의 용도)
- <359> 본 발명의 용액이 박막을 형성할 수 있는 폴리머를 포함하는 경우, 본 발명의 용액은 일반 도포에 사용되는 방법에 의해 기재 표면에 가공되며, 박막을 형성할 수 있다. 특히, 본 발명의 용액이 난용성 또는 불용성 물질로서 카본나노튜브를 포함하는 경우, 박막 형성에 사용되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 그라비아 코터(gravure coater), 롤 코터, 커튼 플로우 코터(curtain flow coater), 스핀 코터, 바 코터, 리버스 코터(reverse coater), 키스 코터(kiss coater), 파운틴 코터(fountain coater), 로드 코터(rod coater), 에어닥터 코터(air

doctor coater), 나이프 코터, 블레이드 코터, 캐스트 코터(cast coater), 스크린 코터 등의 도포방법, 에어 스프레이, 에어리스 스프레이 등의 스프레이 코팅 등의 분무방법, 딥(dipping) 등의 침지방법 등을 사용할 수 있다.

- <360> 본 발명의 용액이 박막을 형성할 수 있는 폴리머를 함유하는 경우, 본 발명의 용액을 도포하여 박막을 형성하는 기재로는 고분자 화합물, 플라스틱, 목재, 지재, 세라믹스 섬유, 부직포, 탄소섬유, 탄소섬유지 및 그 필름, 발포체, 다공질막, 엘라스토머 또는 글라스판 등을 사용할 수 있다. 예를 들어, 고분자 화합물, 플라스틱 및 필름 으로서는 폴리에틸렌, 폴리염화비닐, 폴리프로필렌, 폴리스틸렌, ABS수지, AS수지, 메타크릴수지, 폴리부타디엔, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리불화비닐리덴, 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리아라미드, 폴리페닐렌설파이드, 폴리에테르에테르케톤, 폴리페닐렌에테르, 폴리에테르니트릴, 폴리아미드이미드, 폴리에테르설폰, 폴리설폰, 폴리에테르이미드, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리우레탄, 그 필름, 발포체 및 엘라스토머 등이 있다. 이 고분자 필름들은 적어도 그 한 면 위에 박막을 형성시키기 위하여, 박막의 밀착성을 향상시킬 목적으로 상기 필름 표면을 코로나 표면처리 또는 플라즈마 처리하는 것이 바람직하다.
- <361> 본 발명의 용액 및 성형물은 카본나노튜브를 함유하는 용액 및 성형물의 다른 용도에도 바람직하게 사용될 수 있다.
- <362> (11. 수용성 크실란이 첨가된 곡류가공식품의 보존방법)
- <363> 본 발명의 방법에 의해 얻어진 수용성 크실란이 첨가된 곡류가공식품은, 수용성 크실란을 첨가하지 않은 상태와 비교하여 장기간 보존할 수 있다. 이 경우, 용어 '장기간'이란, 수용성 크실란의 첨가종료후, 5분 ~ 30일, 10분 ~ 7일, 20분 ~ 3일, 30분 ~ 1일, 1시간 ~ 10시간일 수 있다.
- <364> 본 발명의 곡류가공식품은 장기간에 걸쳐 비점착성이 좋고, 식감이 뛰어나다는 등의 바람직한 물성을 유지하고 있다. 이에 의해, 풍미가 뛰어나고, 비점착성이 좋아 잘 부착하지 않으며, 형성, 계량, 용기에 대한 충전 등의 가공적성이 뛰어난 곡류가공식품을 제공할 수 있다.
- <365> (12. 미질개량제)
- <366> 본 발명의 미질개량제는 불쾌한 미질을 주는 성분을 포함하는 식품의 미질을 개량하기 위한 미질개량제로서, 수용성 크실란을 함유한다. 상세한 원리는 알 수 없지만, 수용성 크실란을 사용함으로써 식품의 미질이 개량된다. 본 발명의 미질개량제는 바람직하게는 쓴맛, 탄맛, 뚝은맛, 거친맛, 매운맛, 신맛, 짠맛, 또는 비린맛을 줄일 수 있고, 보다 바람직하게는 쓴맛, 탄맛, 뚝은맛 또는 거친맛을 줄일 수 있으며, 더욱 바람직하게는 쓴맛 또는 탄맛을 줄일 수 있다. 특히, 식품이 쓴맛을 나타내는 성분을 포함하는 경우, 식품의 쓴맛이 경감되어 식품의 미질이 개량된다.
- <367> 본 발명의 미질개량제는 상술한 수용성 크실란만으로 구성되어도 되는데, 필요에 따라 다른 성분을 포함하여도 된다. 본 발명의 미질개량제는 조성물로서 제공될 수 있다.
- <368> 본 발명의 미질개량제에 포함되는 수용성 크실란의 함유량은 식품에 첨가하기에 적합하다면 임의의 비율일 수 있다. 미질개량제는 분말이어도 용액이어도 된다.
- <369> 미질개량제가 분말인 경우, 미질개량제 중의 수용성 크실란의 함유량은, 바람직하게는 미질개량제의 중량 100%에 대하여, 약 10 중량% 이상이고, 보다 바람직하게는 약 15 중량% 이상이며, 더욱 바람직하게는 약 20 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 25 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 30 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 35 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 40 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 45 중량% 이상이고, 가장 바람직하게는 약 50 중량% 이상이다. 미질개량제 중의 수용성 크실란의 함유량에 특별히 상한은 없고, 예를 들어, 미질개량제의 100 중량%에 대하여, 약 100 중량% 이하이어도 되고, 약 95 중량% 이하, 약 90 중량% 이하, 약 85 중량% 이하, 약 80 중량% 이하, 약 75 중량% 이하, 약 70 중량% 이하, 약 65 중량% 이하, 약 60 중량% 이하 또는 약 55 중량% 이하이어도 된다.
- <370> 미질개량제가 액체인 경우, 미질개량제 중의 수용성 크실란의 함유량은, 바람직하게는 미질개량제의 100 중량%에 대하여, 약 0.01 중량% 이상이고, 보다 바람직하게는 약 0.05 중량% 이상이며, 더욱 바람직하게는 약 0.1 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.2 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.5 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 1 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 2 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 5 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 7.5 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 10 중량% 이상이고, 가장 바람직하게는 약 15 중량% 이상이다. 미질개량제 중의 수용성 크실란의 함유량에 특별히 상한은 없고, 예를 들어, 미질개량제

의 100 중량%에 대하여, 약 50 중량% 이하이어도 되고, 약 40 중량% 이하, 약 30 중량% 이하, 약 25 중량% 이하, 약 20 중량% 이하, 약 15 중량% 이하 또는 약 10 중량% 이하이어도 된다.

<371> 수용성 크실란의 중량이 너무 많으면, 식품에 균일하게 섞이기 어려워지는 경우가 있다. 수용성 크실란의 중량이 너무 적으면, 첨가 효과를 얻기 어려워지는 경우가 있다.

<372> (13. 미질개량식품)

<373> 본 발명의 미질개량식품은 불쾌한 미질을 주는 성분 및 첨가된 수용성 크실란을 함유하고, 이 미질개량식품은 수용성 크실란이 없는 경우와 비교하여 미질이 개량되어 있다. 개량된 미질은 바람직하게는 쓴맛, 탄맛, 뚱은맛, 거친맛, 매운맛, 신맛, 짠맛, 또는 비린맛이고, 보다 바람직하게는 쓴맛, 탄맛, 뚱은맛 또는 거친맛이며, 더욱 바람직하게는 쓴맛 또는 탄맛이다.

<374> 미질개량식품은 분말이어도 덩어리이어도 겔형상이어도 액상이어도 된다.

<375> 미질개량식품이 분말 또는 덩어리인 경우, 미질개량식품 중의 수용성 크실란의 함유량은, 바람직하게는 미질개량식품의 100 중량%에 대하여, 약 10 중량% 이상이고, 보다 바람직하게는 약 15 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 20 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 25 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 30 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 35 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 40 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 45 중량% 이상이고, 가장 바람직하게는 약 50 중량% 이상이다. 미질개량식품 중의 수용성 크실란의 함유량에 특별히 상한은 없으며, 예를 들어, 미질개량식품의 100 중량%에 대하여, 약 100 중량% 이하이어도 되고, 약 95 중량% 이하, 약 90 중량% 이하, 약 85 중량% 이하, 약 80 중량% 이하, 약 75 중량% 이하, 약 70 중량% 이하, 약 65 중량% 이하, 약 60 중량% 이하 또는 약 55 중량% 이하이어도 된다.

<376> 미질개량식품이 겔형상 또는 액체인 경우, 미질개량식품 중의 수용성 크실란의 함유량은, 바람직하게는 미질개량식품의 100 중량%에 대하여, 약 0.01 중량% 이상이고, 보다 바람직하게는 약 0.05 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.1 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.2 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.5 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 1 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 2 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 5 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 7.5 중량% 이상이고, 가장 바람직하게는 약 10 중량% 이상이다. 미질개량식품 중의 수용성 크실란의 함유량에 특별히 상한은 없으며, 예를 들어, 미질개량식품의 100 중량%에 대하여, 약 10 중량% 이하이어도 되고, 약 5 중량% 이하, 약 1 중량% 이하, 약 0.5 중량% 이하 또는 약 0.1 중량% 이하이어도 된다.

<377> 수용성 크실란의 중량이 너무 많으면, 식품에 균일하게 섞이기 어려워지는 경우가 있다. 수용성 크실란의 중량이 너무 적으면, 첨가 효과를 얻기 어려워지는 경우가 있다.

<378> 본 발명의 미질개량식품은 여러가지 생리활성물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 폴리페놀류, 비타민류, 펩티드류, 미네랄류, 초산 등의 생리활성물질은, 여러가지 생리기능을 가지는 것이 공지이다. 예를 들어, 폴리페놀은 동일분자 내에 복수개의 페놀성 수산기를 가지는 식품성분의 총칭으로, 여러가지 식물에 함유되어 있으며, 항산화능력이 뛰어난 물질이다. 폴리페놀은 여러가지 생리활성을 가지고 있어, 의약품, 식품 등 여러가지 용도에 이용되고 있다. 폴리페놀 중에서도 특히, 카테킨 및 플라보노이드에 관한 연구가 진행되고 있다. 카테킨에 대해서는 정균작용, 체지방 감소작용이 공지되어 있다. 플라보노이드에 대해서는 예를 들어, 아래와 같은 생리활성이 알려져 있다: 혈압효과 작용(헤스페리딘 및 루틴), 항알레르기 작용(헤스페리딘), 혈중 콜레스테롤치 개선작용(헤스페리딘), 항암작용(헤스페리딘), 항변이원성(나린제닌), 세포증식 억제작용(나린제닌), 근육수축 촉진작용(나린제닌), 장관운동 저해작용(나린제닌), 칼슘유입 저해작용(나린제닌). 하지만, 이 물질들은 물에 대한 용해도가 낮다. 때문에, 이 물질들은 독특한 맛을 가지는 것이 많고, 경구섭취하기 어렵다. 예를 들어, 카테킨은 독특한 쓴맛이 있어, 다량으로는 경구섭취할 수 없다. 캅사이신은 체지방연소에 유효하나 독특한 매운맛이 있어, 다량으로는 경구섭취할 수 없다.

<379> 본 발명의 미질개량식품에 함유되는 생리활성물질의 예로는, 폴리페놀(예를 들어, 카테킨, 탄닌, 우롱차 폴리페놀, 클로로겐산, 카카오마스폴리페놀, 플라보노이드(예를 들어, 안토시아닌, 헤스페리딘, 네오헤스페리딘, 루틴, 나린진, 케르세틴, 이소플라본 및 나린제닌)), 알카로이드(예를 들어, 캅사이신), 산(예를 들어, 초산, 구연산, 사과산, 유산, 푸마르산, 주석산, 아디핀산), 비타민류(비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 B₆, 비타민 C, 비타민 D, 비타민 E, 니코틴산, 니코틴산 아미드, 판토텐산) 등을 들 수 있다. 생리활성물질은 바람직하게는 카테킨, 탄닌, 카카오마스폴리페놀, 헤르페리딘, 네오헤스페리딘, 루틴 또는 이소플라본이고, 가장 바람

직하게는 카테킨이다.

- <380> 본 발명의 미질개량식품에는 이 생리활성물질들이 수용성 크실란의 부존재하에서의 통상의 식품보다 다량 함유되어 있으며, 그 양은 통상의 상한량의 바람직하게는 약 1.5배 이상이고, 보다 바람직하게는 약 2배 이상이며, 보다 바람직하게는 약 3배 이상이고, 보다 바람직하게는 약 5배 이상이며, 가장 바람직하게는 약 10배 이상이다.
- <381> 미질개량식품이 분말 또는 덩어리인 경우, 미질개량식품 중의 생리활성물질의 함유량은, 바람직하게는 미질개량식품의 100 중량%에 대하여, 약 0.01 중량% 이상이고, 보다 약 0.05 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.1 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.2 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.5 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 1 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 2 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 5 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 7.5 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 10 중량% 이상이고, 가장 바람직하게는 약 15 중량% 이상이다. 미질개량식품 중의 생리활성물질의 함유량에는 특별히 상한이 없으며, 예를 들어 미질개량식품의 100 중량%에 대하여, 약 50 중량% 이하이어도 되고, 약 40 중량% 이하, 약 30 중량% 이하, 약 25 중량% 이하, 약 20 중량% 이하, 약 15 중량% 이하 또는 약 10 중량% 이하이어도 된다.
- <382> 미질개량식품이 겔형상 또는 액체인 경우, 미질개량식품 중의 생리활성물질의 함유량은, 바람직하게는 미질개량식품의 100 중량%에 대하여, 약 0.01 중량% 이상이고, 보다 약 0.05 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.1 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.2 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.5 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 1 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 2 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 5 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 7.5 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 10 중량% 이상이고, 가장 바람직하게는 약 15 중량% 이상이다. 미질개량식품 중의 생리활성물질의 함유량에는 특별히 상한이 없으며, 예를 들어 미질개량식품의 100 중량%에 대하여, 약 50 중량% 이하이어도 되고, 약 40 중량% 이하, 약 30 중량% 이하, 약 25 중량% 이하, 약 20 중량% 이하, 약 15 중량% 이하 또는 약 10 중량% 이하이어도 된다.
- <383> 본 발명의 미질개량식품은 바람직하게는 음료이며, 보다 바람직하게는 차음료이다. 차음료의 예로는 비발효차(예를 들어, 녹차), 반발효차(예를 들어, 우롱차) 또는 발효차(예를 들어, 홍차)를 들 수 있다. 녹차의 예로는 진차(煎茶), 번차(番茶), 호우지차(焙茶), 옥로(玉露) 및 말차(抹茶)를 들 수 있다. 차음료의 경우, 카테킨이 쓴맛의 원인인데, 수용성 크실란에 의해 카테킨의 쓴맛이 억제된다고 생각된다.
- <384> 본 발명의 미질개량식품은 바람직하게는 생리활성물질을 함유하고, 이 생리활성물질은 쓴맛을 가진다. 이 경우, 본 발명의 식품의 쓴맛은 수용성 크실란이 없는 경우와 비교하여 개선된다.
- <385> 본 발명의 미질개량식품은 바람직하게는 생리활성물질을 함유하고, 이 생리활성물질은 매운맛을 가진다. 이 경우, 본 발명의 식품의 매운맛은 수용성 크실란이 없는 경우와 비교하여 개선된다.
- <386> 본 발명의 미질개량식품은 바람직하게는 생리활성물질을 함유하고, 이 생리활성물질은 짠맛을 가진다. 이 경우, 본 발명의 식품의 짠맛은 수용성 크실란이 없는 경우와 비교하여 개선된다.
- <387> 본 발명의 미질개량식품은 바람직하게는 생리활성물질을 함유하고, 이 생리활성물질은 신맛을 가진다. 이 경우, 본 발명의 식품의 신맛은 수용성 크실란이 없는 경우와 비교하여 개선된다.
- <388> 본 발명의 미질개량식품은 바람직하게는 생리활성물질을 함유하고, 이 생리활성물질은 탄맛을 가진다. 이 경우, 본 발명의 식품의 탄맛은 수용성 크실란이 없는 경우와 비교하여 개선된다.
- <389> 본 발명의 미질개량식품은 바람직하게는 생리활성물질을 함유하고, 이 생리활성물질은 뽕은맛을 가진다. 이 경우, 본 발명의 식품의 뽕은맛은 수용성 크실란이 없는 경우와 비교하여 개선된다.
- <390> 본 발명의 미질개량식품은 바람직하게는 생리활성물질을 함유하고, 이 생리활성물질은 거친맛을 가진다. 이 경우, 본 발명의 식품의 거친맛은 수용성 크실란이 없는 경우와 비교하여 개선된다.
- <391> 본 발명의 미질개량식품은 바람직하게는 생리활성물질을 함유하고, 이 생리활성물질은 비린맛을 가진다. 이 경우, 본 발명의 식품의 비린맛은 수용성 크실란이 없는 경우와 비교하여 개선된다.
- <392> (14. 미질개량방법)
- <393> 본 발명의 미질개량방법은 불쾌한 미질을 주는 성분을 함유하는 식품의 불쾌한 미질을 줄이는 방법이다. 상세한 원리는 불명확하지만, 불쾌한 미질을 주는 성분의 표면과 수용성 크실란을 접촉시키면, 이 성분 표면의 용매에 대한 친화성이 향상되어, 그 결과, 이 성분을 포함하는 식품의 불쾌한 미질이 줄어든다. 일실시예에서 본 발명

의 미질개량방법은, 불쾌한 미질을 주는 성분을 포함하는 식품에 수용성 크실란을 첨가하는 방법을 포함한다. 본 발명의 미질개량방법은 특히 식품이 쓴맛 물질을 함유하는 경우에 특히 유효하다. 본 발명의 방법에서 사용되는 수용성 크실란에 대해서는 상기 '1. 수용성 크실란'에 기재한 바와 같다.

- <394> 수용성 크실란은 분말로서 첨가되어도 되고, 수용액 중에 용해된 상태로 첨가되어도 된다. 식품에 균일하게 혼합되기 쉽다는 점에서 수용액으로서 첨가되는 것이 바람직하다.
- <395> 미질이 개량되어야 할 식품은 일반적으로 쓴맛, 탄맛, 뚝은맛, 거친맛, 매우맛, 신맛, 짠맛, 또는 비린맛 등의 맛을 나타내는 식품이다. 이 맛들은 지나치면 불쾌한 맛이 된다. 본 발명의 방법을 이용하면, 이러한 맛이 줄어든다.
- <396> 본 발명의 방법에서 첨가되는 수용성 크실란의 양은, 미질이 개량되어야 할 식품이 분말 또는 덩어리인 경우, 얻어지는 미질개량식품 중의 수용성 크실란의 함유량은, 바람직하게는 미질개량식품의 100 중량%에 대하여, 약 10 중량% 이상이고, 보다 바람직하게는 약 15 중량% 이상이며, 더욱 바람직하게는 약 20 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 25 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 30 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 35 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 40 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 45 중량% 이상이고, 가장 바람직하게는 약 50 중량% 이상이 되는 양이다. 첨가되는 수용성 크실란의 양에 특별히 상한은 없으며, 예를 들어 얻어지는 미질개량식품의 100 중량%에 대하여, 약 100 중량% 이하, 약 95 중량% 이하, 약 90 중량% 이하, 약 85 중량% 이하, 약 80 중량% 이하, 약 75 중량% 이하, 약 70 중량% 이하, 약 65 중량% 이하, 약 60 중량% 이하 또는 약 55 중량% 이하가 되는 양일 수 있다.
- <397> 본 발명의 방법에서 첨가되는 수용성 크실란의 양은, 미질이 개량되어야 할 식품이 겔형상 또는 액체인 경우, 얻어지는 미질개량식품 중의 수용성 크실란의 함유량은, 바람직하게는 미질개량식품의 100 중량%에 대하여, 약 0.01 중량% 이상이고, 보다 바람직하게는 약 0.05 중량% 이상이며, 더욱 바람직하게는 약 0.1 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.2 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 0.5 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 1 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 2 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 5 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 7.5 중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 약 10 중량% 이상이고, 가장 바람직하게는 약 15 중량% 이상이 되는 양이다. 첨가되는 수용성 크실란의 양에 특별히 상한은 없으며, 예를 들어 얻어지는 미질개량식품의 100 중량%에 대하여, 약 10 중량% 이하이어도 되고, 약 5 중량% 이하, 약 1 중량% 이하, 약 0.5 중량% 이하 또는 약 0.1 중량% 이하가 되는 양일 수 있다.
- <398> 본 발명의 미질개량방법에 있어서, 수용성 크실란은 미질이 개선되어야 할 식품의 제조단계에서 첨가되어도 되고, 완성된 후에 첨가되어도 된다. 제조단계에서 첨가되는 것이 바람직하다.
- <399> 이하, 실시예에 따라 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 본 발명은 아래의 실시예만으로 한정되지 않는다.
- <400> (실시예 1-1 : 카본나노튜브 용액의 작성)
- <401> 수용성 크실란으로서 글루쿠로노 크실란(인스티튜트 오브 체미스트리, 슬로박 아카데미 오브 사이언스 제품, 수 평균 분자량 18,000, 크실로오스 잔기: 4-O-메틸-D-글루쿠론산 잔기 = 10: 1; 아세틸화 없음; 너도밤나무 유래)을 사용하였다. 글루쿠로노 크실란의 0.4mg/mL 수용액 1l에 2g의 단층 카본나노튜브 분말(신센나노텍포트사 제품, SWCNT-1)을 더하고, 자기 교반기(magnetic stirrer)로 교반하였다. 이 혼합물에 초음파 분산기(가부시키가이샤 에스앤티 제품, Model UH-600SR, HO-F36 플랜지 부착 칩, RD-36 연속홀더)로 실온(15~25℃)에서 130분 동안 11/min의 유속으로 연속적으로 초음파를 투사하여, 카본나노튜브를 용해 및 분산시켰다. 이 용액을 2,200 ×g에 15분간 원심분리하고, 상청을 추출하였다. 상청은 흑색용액이었다. 얻어진 흑색용액의 500nm의 흡광도는 7.57이고, 약 282 μg/mL의 카본나노튜브가 포함되어 있었다.
- <402> 얻어진 용액을 70,000×g에 10분간 원심하여 카본나노튜브를 침전으로서 회수하였다. 얻어진 침전에 50ml의 상기 글루쿠로노 크실란 수용액을 더하고, 베스형 초음파 파쇄기(Branson 1200)로 실온(15~20℃)에서 5분간 초음파를 투사함으로써 카본나노튜브를 분산시켰다. 얻어진 흑색용액의 500nm의 흡광도는 122이고, 약 4.5mg/mL의 카본나노튜브가 포함되어 있었다.
- <403> 얻어진 용액을 원자간력 현미경으로 관찰하였더니, 외경 0.6~4.4nm, 길이 0.5~4.5μm의 단층 카본나노튜브가 단일 분자로서 용액 중에 분산되어 있는 것이 관찰되었다(도 1).
- <404> (조제예 1: 수용성 크실란 수용액의 조제)
- <405> 목재 펄프로 제조된 시판되는 분말 셀룰로오스(니혼세이시케미컬사 제품, KC 플록) 800g에 물 20l를 더하고 실

온에서 30분간 교반하였다. 이 용액을 여과지, 0.45 μ m 필터, 0.2 μ m 필터로 차례로 여과하고, 여과액을 수용성 크실란 용액으로서 회수하였다. 폐놀황산법에 의해 측정하였더니, 이렇게 하여 얻어진 용액 중에는 수용성 크실란이 약 0.45mg/mL 함유되어 있었다. 이 용액을 건조함으로써 약 9g의 크실란 분말이 얻어졌다.

<406> 얻어진 수용성 크실란의 분자량을 겔 여과-다각도 광산란법으로 측정하였다. 측정에는 겔여과 컬럼 '쇼텍 SB802M' 및 '쇼텍 SB806M', 컬럼온도 40℃, 용리액 0.1M 질산나트륨, 유속 1mL/min로 하였다. 검출기는 시차(示差) 굴절계 '쇼텍 RI-71'(쇼와덴코사 제품), 다각도 광산란 검출기 '다운-DSP'(야트 테크놀로지사 제품)를 사용하였다. 측정 결과, 얻어진 수용액 크실란의 중량평균 분자량은 6,100이고, 수평균 분자량은 7,500이었다.

<407> 얻어진 수용성 크실란(조제예 1) 및 실시예 1-1에서 사용한 글루쿠로노 크실란을 ¹H-NMR 분석하였다. ¹H-NMR 분석은 시료를 농도 5.0 중량%로 중수(重水)에 용해하고 80℃에서 측정하였다. 결과를 도 2a 및 도 2b에 나타낸다. 도 2a는 조제예 1에서 얻어진 수용성 크실란의 결과를 나타내고, 도 2b는 실시예 1-1에서 사용한 글루쿠로노 크실란의 결과를 나타낸다. 조제예 1의 수용성 크실란에 대하여 검출된 피크의 화학적 이동값이, 실시예 1-1에서 사용한 글루쿠로노 크실란에 대하여 검출된 피크의 화학적 이동값과 일치한 것으로부터, 시판되는 분말 셀룰로오스 중에 포함되어 있는 수용성 크실란은 글루쿠로노 크실란이며 아세틸화되어 있지 않음을 알 수 있다. 도 2a에서 5.2ppm 부근의 피크는 4-O-메틸-D-글루쿠론산 잔기의 1위 탄소에 결합한 수소원자의 피크를, 4.6ppm 부근의 더블릿 피크(doublet peak)는 4-O-메틸-D-글루쿠론산이 결합되어 있는 크실로오스 잔기의 1위 탄소에 결합한 수소원자의 피크를, 4.4ppm 부근의 더블릿 피크는 크실로오스 잔기의 1위 탄소에 결합한 수소원자의 피크를 각각 나타낸다. 그 때문에, (5.2ppm 부근의 피크 면적): (4.6ppm 부근의 더블릿 피크의 면적) + (4.4ppm 부근의 더블릿 피크의 면적)을 구함으로써, 수용성 크실란을 구성하는 4-O-메틸-D-글루쿠론산 잔기와 크실로오스 잔기의 몰비를 구할 수 있다. 도 2a로부터 이 면적비들을 측정하였더니, 시판되는 셀룰로오스로부터 얻어진 수용성 크실란은 크실로오스 잔기 : 4-O-메틸-D-글루쿠론산 잔기 = 14:1인 것을 알 수 있었다.

<408> 또한, 이 수용성 크실란을 2.5M 트리플루오로 초산 중, 100℃에서 6시간 가열함으로써 가수분해하고, 발생한 단당류를 HPLC(컬럼: 다이오넥스사 제품 CarboPac PA-1, 용리액: 물, 포스트컬럼 용액: 300mM NaOH, 검출기: 다이오넥스사 제품 PED-II)에 의해 확인하였다. 그 결과, 아라비노오스가 거의 검출되지 않은 것으로부터(전체 당량의 0.2% 이하), 조제예 1에서 얻어진 수용성 크실란은 실질적으로 아라비노오스를 포함하지 않은 것을 알 수 있었다.

<409> (실시예 1-2 : 카본나노튜브 용액의 제작)

<410> 조제예 1에서 조제한 수용성 크실란 용액 10l에 5g의 단층 카본나노튜브 분말(신센나노텍포트사 제품, SWCNT-1)을 더하고 교반하였다. 이 혼합물에 초음파 분산기(가부시키가이샤 에스앤티 제품, Model UH-600SR, HO-F36 플랜지 부착 칩, RD-36 연속홀더)로 실온(15~25℃)에서 90분 동안 11/min의 유속으로 연속적으로 초음파를 투사하여 카본나노튜브를 용해 및 분산시켰다. 이 용액을 2,200×g에 15분간 원심분리하여 상청을 추출하였다. 상청은 흑색용액이었다. 얻어진 흑색용액의 500nm의 흡광도는 1.5이고, 약 56 μ g/mL의 카본나노튜브가 포함되어 있었다. 얻어진 카본나노튜브 용액을 중공사막(中空絲膜)(아사히카세이사 제품, MICROZA MF PMP-102)으로 약 11까지 농축하였다.

<411> 농축액을 70,000×g에 10분간 원심하고, 카본나노튜브를 침전으로서 회수하였다. 얻어진 침전에 150ml의 상기 수용성 크실란 수용액을 더하고, 배스형 초음파 파쇄기(Branson 1200)로 실온(15~20℃)에서 5분간 초음파를 투사함으로써 카본나노튜브를 분산시켰다. 얻어진 흑색용액의 500nm의 흡광도는 54이고, 약 2.0mg/mL의 카본나노튜브가 포함되어 있었다.

<412> 얻어진 용액을 원자간력 현미경으로 관찰하였더니, 외경 1.1~2.7nm, 길이 0.3~4.0 μ m의 단층 카본나노튜브가 단일 분자로서 용액 중에 분산되어 있는 것이 관찰되었다(도 3).

<413> (실시예 2-1 : 수용성 크실란과 다른 당류의 비교)

<414> 수용성 크실란의 가용화능력을 다른 당류와 비교하였다. 수용성 크실란으로서 글루쿠로노 크실란(인스티튜트 오브 케미스트리, 슬로박 아카데미 오브 사이언스 제품, 수평균 분자량 18,000, 크실로오스 잔기: 4-O-메틸-D-글루쿠론산 잔기 = 10: 1; 아세틸화 없음)을 사용하였다. 비교로서 아밀로오스(수평균 분자량 2,900), 펙틴(감귤류 유래), 폴리갈락투론산, 메틸셀룰로오스, 후코이단, 크산탄검, 카르복시메틸셀룰로오스, 닥풀 추출액, 나무수국 추출액, 아라비아검, β -1,3-글루칸(시조필란(Schizophyllan), 커드란), 및 크실로 올리고당(중합도 2 및 5)의 각 당류용액을 사용하였다.

<415> 각 당류의 수용액 1ml에 약 4mg의 단층 카본나노튜브 분말(신센나노텍포트사 제품, SWCNT-1)을 더하고, 볼텍스 믹서로 약 10초간 교반하였다. 이 혼합물에 배스형 초음파 파쇄기(샤프사 제품, UT-205)에 의해 실온(15~25℃)에서 5분간 초음파를 투사하여 카본나노튜브를 용해시켰다. 이 용액을 2,200×g로 10분간 원심분리하여 상청을 추출하였다. 용해한 카본나노튜브의 양은 500nm의 흡광도를 측정함으로써 개산하였다. 각 당류는 물에 대한 용해도가 다르다. 각각 표 1에 나타낸 농도의 수용액을 사용하였다.

<416> 그 결과, 조사한 농도에서 수용성 크실란이 가장 많은 양의 카본나노튜브를 가용화하였다. 이어서, 펙틴, 폴리갈락투론산, 후코이단, 크산탄검, 카르복시메틸셀룰로오스, 아라비아검에서, 수용성 크실란에 가까운 카본나노튜브의 가용화가 보였다. 한편, 치환기가 없는 크실란인 크실로 올리고당(중합도 2 및 5)에서는, 카본나노튜브의 가용화가 전혀 보이지 않았다.

표 1

<417>

당류	mg/mL	A500
수용성 크실란	0.40	10.70
아밀로오스	5.00	0.02
	10.00	0.06
펙틴	2.50	3.48
	10.00	6.28
폴리갈락투론산	1.90	2.18
	2.70	5.26
메틸셀룰로오스	1.00	0.16
	2.00	0.80
후코이단	2.50	1.33
	10.00	6.80
크산탄검	1.00	2.79
	2.00	6.91
카르복시메틸셀룰로오스	2.50	5.64
	10.00	2.37
닥풀 추출액	0.28	1.06
	0.55	1.22
나무수국 추출액	0.03	0.84
	0.16	2.08
아라비아검	1.00	0.73
	10.00	4.30
시조필란	0.40	0.95
	0.20	0.12
커드란	0.40	0.02
크실로 올리고당(중합도 2)	16	0.00
크실로 올리고당(중합도 5)	5	0.00

<418> (실시에 2-2 : 수용성 크실란과 다른 당류의 비교 2)

<419> 실시에 2-1에서 수용성 크실란에 가까운 카본나노튜브 가용화능력이 보인 펙틴, 폴리갈락투론산, 후코이단, 크산탄검, 카르복시메틸셀룰로오스에 대하여, 카본나노튜브 가용화능력의 당류농도 의존성을 조사하였다. 결과로도 4에 나타낸다. 수용성 크실란에서는 0.2mg/mL의 농도에서 500nm의 흡광도가 최대치를 나타내고, 그 후 수용성 크실란의 농도를 높여도 500nm의 흡광도는 거의 변하지 않았다. 같은 농도 범위에서 다른 당류를 포함한 용액에서는, 500nm의 흡광도가 3 이하였다. 이 결과로부터 수용성 크실란이 가장 낮은 농도에서 카본나노튜브를 용해시킬 수 있는 것을 알 수 있다.

<420> (실시에 3-1 : 카본나노튜브 함유 아밀로오스 필름의 제작)

<421> 조제예 1에서 조제한 수용성 크실란 용액 100ml에 0.4g의 단층 카본나노튜브 분말(신센나노텍포트사 제품, SWCNT-1)을 더하고, 볼텍스 믹서로 약 10초간 교반하였다. 이 혼합물에 배스형 초음파 파쇄기(샤프사 제품, UT-205)로 실온(15~25℃)에서 5분 동안 초음파를 투사하여 카본나노튜브를 용해시켰다. 이 용액을 2,200×g에 10분

간 원심분리하여 상청을 추출하였다. 얻어진 흑색용액의 500nm의 흡광도는 3.07이고, 약 164 $\mu\text{g/mL}$ 의 카본나노튜브가 포함되어 있었다.

<422> 80ml의 증류수를 80℃로 가열하고, 0.8g의 효소합성 아밀로오스(중량평균분자량 100만)를 서서히 더하여 용해하였다. 이 용액을 더욱 가열교반하고, 용량이 약 50ml가 될 때까지 농축하였다. 이 효소합성 아밀로오스 용액 15ml에 상기와 같이 제작한 카본나노튜브 용액 1.5ml를 더하고, 10분간 가열교반하였다. 이 용액을 플라스틱 페트리 디쉬(petri dish)에 흘러넣고 60℃에서 하룻밤 건조시킴으로써 카본나노튜브 함유 효소합성 아밀로오스 필름이 얻어졌다. 이 필름은 효소합성 아밀로오스 0.24g, 수용성 크실란 0.75mg, 카본나노튜브 0.25mg로 이루어진다. 그 때문에, 이 필름 중의 카본나노튜브의 함유량은 0.10 중량% 였다.

<423> (실시예 3-2 : 카본나노튜브 함유 폴리비닐 알코올 필름의 제작)

<424> 80ml의 증류수를 80℃로 가열하고, 0.8g의 폴리비닐알코올(중합도 약 2,000)을 서서히 더하여 용해하였다. 이 용액을 더욱 가열교반하고, 용량이 약 50ml가 될 때까지 농축하였다. 이 폴리비닐 알코올 용액 15ml에 실시예 3-1과 같이 제작한 카본나노튜브 용액 1.5ml를 더하고, 10분간 가열교반하였다. 이 용액을 플라스틱 페트리 디쉬에 흘러넣고 60℃에서 하룻밤 건조시킴으로써 카본나노튜브 함유 효소합성 폴리비닐 알코올 필름이 얻어졌다. 이 필름은 폴리비닐 알코올 0.24g, 수용성 크실란 0.75mg, 카본나노튜브 0.25mg로 이루어진다. 그 때문에, 이 필름 중의 카본나노튜브의 함유량은 0.10 중량% 였다.

<425> (실시예 3-3 : 카본나노튜브 함유 폴루란 필름의 제작)

<426> 80ml의 증류수를 80℃로 가열하고, 0.8g의 폴루란(분자량 약 200,000)을 서서히 더하여 용해하였다. 이 용액을 더욱 가열교반하고, 용량이 약 50ml가 될 때까지 농축하였다. 이 폴루란 용액 15ml에 실시예 3-1과 같이 제작한 카본나노튜브 용액 1.5ml를 더하고, 10분간 가열교반하였다. 이 용액을 플라스틱 페트리 디쉬에 흘러넣고 60℃에서 하룻밤 건조시킴으로써 카본나노튜브 함유 효소합성 폴루란 필름이 얻어졌다. 이 필름은 폴루란 0.24g, 수용성 크실란 0.75mg, 카본나노튜브 0.25mg로 이루어진다. 그 때문에, 이 필름 중의 카본나노튜브의 함유량은 0.10 중량% 였다.

<427> (실시예 4 : 다층 카본나노튜브의 가용화)

<428> 수용성 크실란으로서 글루쿠로노 크실란(인스티튜트 오브 케미스트리, 슬로박 아카데미 오브 사이언스 제품, 수평균 분자량 18,000, 크실로오스 잔기: 4-O-메틸-D-글루쿠론산 잔기 = 10: 1; 아세틸화 없음)을 사용하였다. 다층 카본나노튜브로서 내경 및 길이가 다른 다층 카본나노튜브(모두 신셀나노텍포트사 제품), S-MWCNT-10(내경 10nm 이하, 길이 1~2 μm , 순도 95% 이상), L-MWCNT-10(내경 10nm 이하, 길이 5~15 μm , 순도 95% 이상), S-MWCNT-60100(내경 60nm 이상, 길이 1~2 μm , 순도 95% 이상), L-MWCNT-60100(내경 60nm 이상, 길이 5~15 μm , 순도 95% 이상)을 사용하였다.

<429> 글루쿠로노 크실란의 0.4mg/mL 수용액 15ml에 15mg의 다층 카본나노튜브 분말을 더하고, 볼텍스 믹서로 교반하였다. 이 혼합물에 초음파 분산기(가부시키가이샤 니혼세이키 제품 Model US-300T, 칩직경 7mm)로 실온(15~25℃)에서 5분간 초음파 투사를 3회 실시하고 카본나노튜브를 용해 및 분산시켰다. 이 용액을 2,200 $\times\text{g}$ 에 10분간 원심분리하고, 상청의 500nm의 흡광도를 측정하였다(도 5). 어느 다층 카본나노튜브를 이용하였을 경우에도, 초음파 투사시간을 늘림에 따라 500nm의 흡광도가 상승하였다. 15분 동안 초음파를 투사한 후, 각각 약 6.5mg(10S), 약 4.5mg/mL(10L), 약 7.5mg(60-100S), 약 5.3mg(60-100L)의 카본나노튜브가 분산되어 있었다. 이와 같이 수용성 크실란을 사용함으로써, 다층 카본나노튜브에 대해서도 그 내경이나 길이에 상관없이 가용화되어 용액을 얻을 수 있었다.

<430> (조제예 2 : 수용성 크실란 수용액의 조제)

<431> 목재 펄프로 제조된 시판되는 분말 셀룰로오스(니혼세이시케미컬사 제품, KC 플록) 600g에 물 20l를 더하고 실온에서 30분 교반하였다. 이 용액을 여과지, 0.45 μm 필터, 0.2 μm 필터로 차례로 여과하고, 여과액을 회수하였다. 이렇게 하여 얻어진 용액을 회전농축기(rotary evaporator)로 약 10배로 농축함으로써 수용성 크실란 수용액을 얻었다. 폐놀황산법으로 측정하였더니, 10배 농축용액 안에는 수용성 크실란이 약 8.0mg/mL 함유되어 있었다.

<432> (실시예 5 및 비교예 1: 취사전의 수용성 크실란 첨가에 의한 쌀밥의 비점착성 개선)

<433> 쌀 100 중량부에 대하여 물 60 중량부, 조제예 2에서 조제한 수용성 크실란 수용액 60 중량부를 더하고, 가정용 전기밥솥(마쯔시타덴키산교 가부시키가이샤 제품, 전자 자(jar) 전기밥솥 SR-CF05)을 이용하여 취사함으로써,

230 중량부의 쌀밥(수용성 크실란을 0.2 중량% 함유)을 얻었다. 이것을 시험품(실시예 5)으로 하였다. 쌀 100 중량부에 대하여 물 120 중량부를 더하여 마찬가지로 취사함으로써 얻어진 쌀밥을 비교대조품(비교예 1)으로 하였다. 시험품 및 비교대조품을 취사후 각각 플라스틱 용기에 넣고, 실온에서 2시간 방랭하고, 그 후 뚜껑을 덮고 다시 4℃에서 18시간 방치한 후, 주걱을 이용하여 비점착성 정도에 대하여 패널 10명에게 관능평가하게 하였다. 그 결과, 10명 모두가 실시예 5 쪽이 비교예 1보다 비점착성이 양호하다고 대답하였다.

<434> (실시예 6 및 비교예 2 : 취사후의 수용성 크실란 첨가에 의한 쌀밥의 비점착성 개선)

<435> 통상의 방법에 의해 쌀을 취사하여 쌀밥을 얻었다. 취사가열 완료후의 약 80℃의 쌀밥 100 중량부에 대하여, 조제에 2에서 조제한 수용성 크실란을 회전농축기로 10배로 농축한 수용액 5 중량부를 분무하고 균일하게 섞어 시험품(실시예 6)으로 하였다. 이 쌀밥은 수용성 크실란을 약 0.4 중량% 함유한다. 쌀밥 100 중량부에 대하여 5.0 중량부의 물을 분무하고 균일하게 섞어서 얻은 쌀밥을 비교대조품(비교예 2)으로 하였다. 시험품 및 비교대조품을 각각 플라스틱 용기에 넣고 실온에서 2시간 방랭한 후 뚜껑을 덮고 다시 4℃에서 16시간 방치한 후, 주걱을 이용하여 비점착성 정도에 대하여 패널 10명에게 관능평가하게 하였다. 그 결과, 8명이 실시예 6 쪽이 비교예 2보다 비점착성이 양호하다고 대답하였다.

<436> (실시예 7 및 비교예 3 : 데친 면 제작후의 수용성 크실란 첨가에 의한 데친 면의 비점착성 개선)

<437> 시판되는 우동 건면을 흡수수율 300% 까지 데치고, 흐르는 물로 10℃로 냉각하고, 물기를 빼어 데친 면을 얻었다. 데친 면 100 중량부에 대하여 조제에 2에서 조제한 수용성 크실란을 회전농축기로 10배로 농축한 수용액 5 중량부를 분무하고 균일하게 섞어 시험품(실시예 7)으로 하였다. 이 데친 면은 수용성 크실란을 약 0.4 중량% 함유한다. 데친 면 100 중량부에 대하여, 물을 5 중량부 분무하고 균일하게 섞은 것을 비교대조품(비교예 3)으로 하였다. 시험품 및 비교대조품을 각각 플라스틱 용기에 넣고 4℃에서 16시간 방치한 후, 데친 면의 비점착성 정도에 대하여 패널 10명에게 관능평가하게 하였다. 그 결과, 8명이 실시예 7 쪽이 비교예 3보다 비점착성이 양호하다고 대답하였다.

<438> (실시예 8 및 비교예 4 : 수용성 크실란에 의한 차음료의 미질개량)

<439> 시판되고 있는 차음료 100 중량부에 조제에 2에서 조제한 수용성 크실란 수용액 20 중량부(실시예 8) 또는 물(비교예 4)을 첨가하고, 시험품(실시예 8) 및 비교대조품(비교예 4)을 얻었다. 시험품 및 비교대조품 각각을 패널 10명에게 관능평가하게 하였다. 그 결과, 9명이 시험품(즉, 수용성 크실란 첨가품) 쪽이 비교예 4보다 쓴맛이 줄었다고 대답하였다.

<440> 이상과 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 이용하여 본 발명을 예시하였는데, 본 발명은 이 실시예로 한정하여 해석해서는 안된다. 본 발명은 청구의 범위에 의해서만 그 범위가 해석되어야 할 것이다. 당업자는 본 발명의 구체적인 바람직한 실시예의 기재로부터, 본 발명의 기재 및 기술상식에 근거하여 등가의 범위를 실시할 수 있음을 이해해야 할 것이다. 본 명세서에서 인용한 특허, 특허출원 및 문헌은 그 내용자체가 구체적으로 본 명세서에 기재되어 있는 것과 마찬가지로 그 내용이 본 명세서에 대한 참고로서 채용되어야 함을 이해하여야 한다.

산업상 이용 가능성

<441> 종래의 가용화제 농도보다 낮은 농도의 수용성 크실란을 사용함으로써, 난용성 또는 불용성 물질을 가용화할 수 있다. 이에 의해, 용해성이 문제되어 이용이 제한되었던 난용성 또는 불용성의 유용물질을 용액 또는 성형물로서 이용할 수 있게 된다. 또한 가용화제 농도가 낮은 것은 성형물 제작에 사용되는 물질의 선택의 폭을 넓히는데 도움이 된다.

<442> 수용성 크실란을 이용함으로써, 제작후 장시간에 걸쳐 조리나 가공직후의 바람직한 색, 광택, 비점착성 등의 물성을 가지는 곡류가공식품을 제공할 수 있다. 이와 같은 곡류가공식품에는 색조가 변하고, 표면 광택이 손실되며, 부착성이 증가하여 결착하는 등의 시간의 경과에 따른 물성열화가 거의 없어, 외식산업, 일반가정 등에서 매우 유용하다.

<443> 본 발명의 방법에 의해 카본나노튜브를 가용화하였을 경우, 카본나노튜브가 균일하게 분산한 용액 및 성형물을 얻을 수 있다. 이에 의해, 화장품, 의약품, 식품 등 지금까지 카본나노튜브의 이용이 이루어져 있지 않았던 분야에서 카본나노튜브를 이용할 수 있다.

<444> 수용성 크실란을 이용함으로써, 생리활성기능 등의 유용한 기능을 가지면서도, 미질의 면에서 다량으로는 경구 섭취할 수 없었던 난용성 또는 불용성 물질의 미질을 개선할 수 있다. 그 때문에, 본 발명의 방법을 이용하면

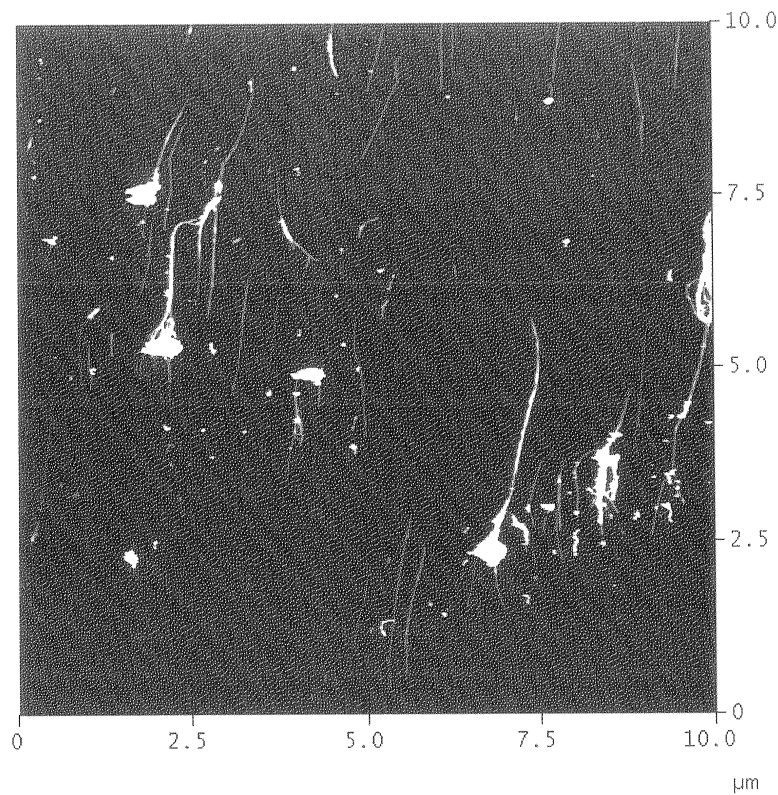
중래보다 다량으로 이 물질을 배합할 수 있어, 보다 높은 기능을 발휘할 수 있다.

도면의 간단한 설명

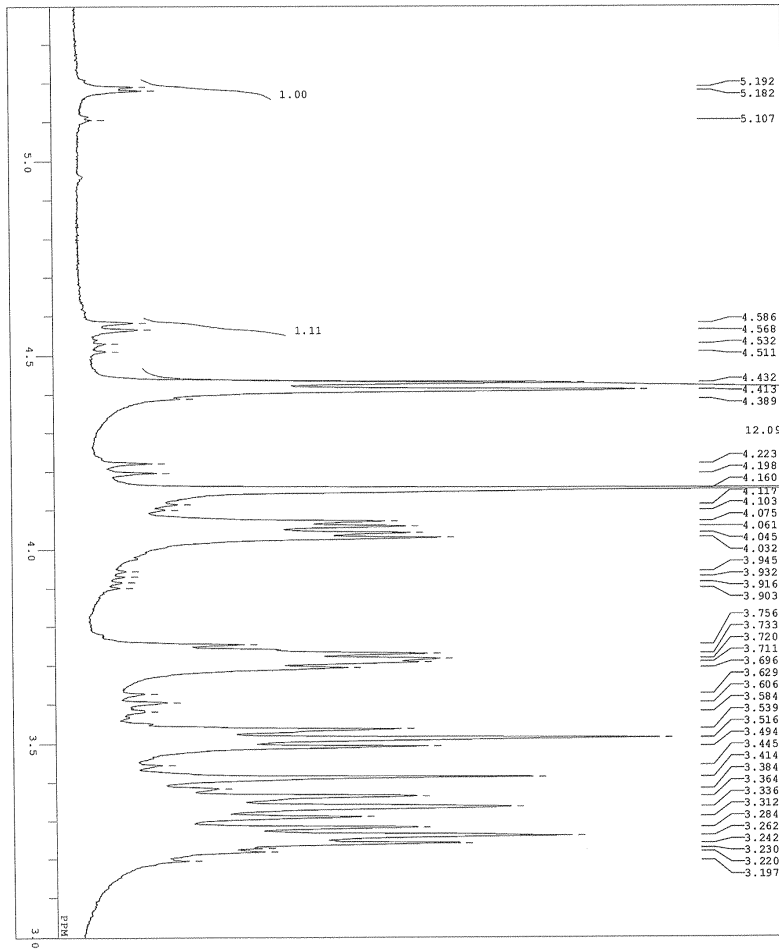
- <205> 도 1은 글루쿠로노 크실란을 이용하여 얻어지는 카본나노튜브 용액 중에 분산되어 있는 카본나노튜브의 원자간력 현미경 화상이다. 하얀 부분이 카본나노튜브이고, 검은 부분은 시료대의 실리콘 웨이퍼의 표면이다.
- <206> 도 2a는 조제예 1에서 얻어진 수용성 크실란의 ¹H-NMR 분석 결과를 나타내는 스펙트럼 데이터이다. 도 2a의 측정조건은 아래와 같다. 측정장치 니혼덴샤사 제품 JNM-AL400; 측정주파수 400MHz; 측정온도 80℃; 용매 D₂O.
- <207> 도 2b는 시판되는 글루쿠로노 크실란의 ¹H-NMR 분석 결과를 나타내는 스펙트럼 데이터이다. 도 2b의 측정조건은 아래와 같다. 측정장치 니혼덴샤사 제품 JNM-AL400; 측정주파수 400MHz; 측정온도 80℃; 용매 D₂O.
- <208> 도 3은 시판되는 분말 셀룰로오스의 물추출용액을 이용하여 얻어지는 카본나노튜브 용액 중에 분산되어 있는 카본나노튜브의 원자간력 현미경 화상이다. 하얀 부분이 카본나노튜브이고, 검은 부분은 시료대의 실리콘 웨이퍼의 표면이다.
- <209> 도 4는 여러가지 당류용액으로 용해되는 카본나노튜브의 양의 각 글루칸 농도 의존성을 나타내는 그래프이다.
- <210> 도 5는 수용성 크실란 용액으로 용해되는 다층 카본나노튜브 양의 초음파 투사시간과의 관계를 나타내는 그래프이다. 다층 카본나노튜브의 종류와 범예의 대응은 아래와 같다. 10S:S-MWCNT-10, 10L:L-MWCNT-10, 60-100S:S-MWCNT-60100, 60-100LL-MWCNT-60100.

도면

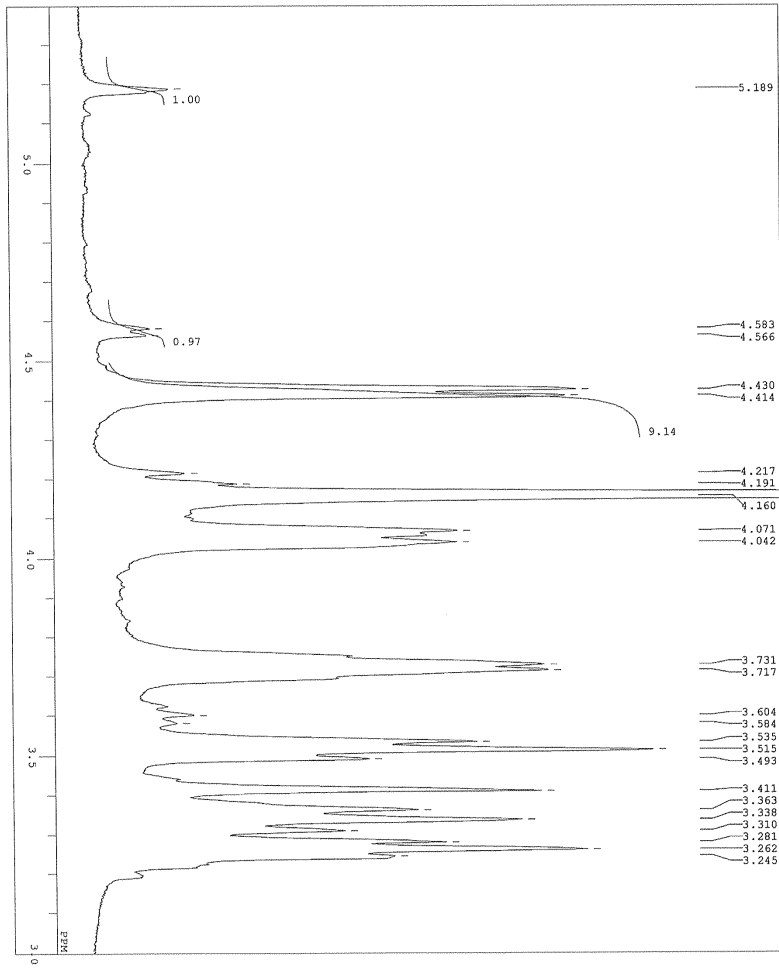
도면1



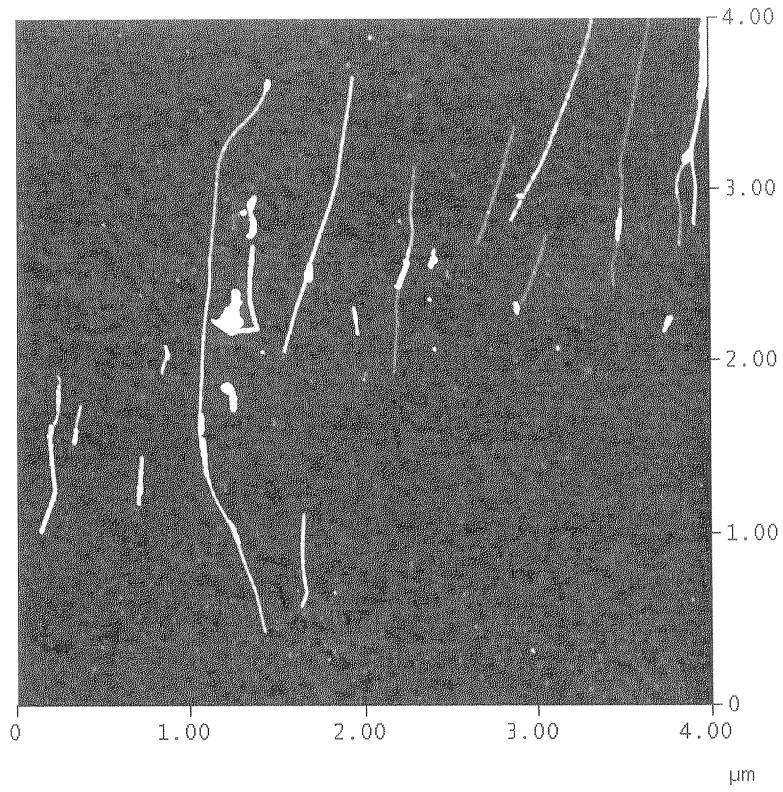
도면2a



도면2b

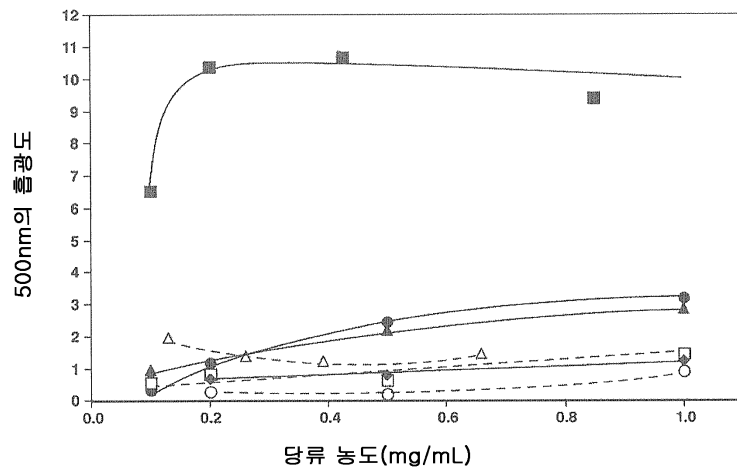


도면3



도면4

- 수용성 크실란 □ 펙틴 ● 크산탄검 ○ 후코이단
- ▲ 카르복시메틸셀룰로오스 △ 폴리갈락투론산 ◆ 아라비아검



도면5

