

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁸ A61L 15/00 (2006.01)		(45) 공고일자	2006년01월26일
		(11) 등록번호	10-0546551
		(24) 등록일자	2006년01월19일
(21) 출원번호	10-2000-7006373	(65) 공개번호	10-2001-0033020
(22) 출원일자	2000년06월10일	(43) 공개일자	2001년04월25일
번역문 제출일자	2000년06월10일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/026028	(87) 국제공개번호	WO 1999/30751
국제출원일자	1998년12월09일	국제공개일자	1999년06월24일
(81) 지정국			
국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르기스스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 가나, 감비아, 짐바브웨, EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘, EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,			
(30) 우선권주장	08/989,556	1997년12월12일	미국(US)
	08/989,555	1997년12월12일	미국(US)
	09/188,358	1998년11월10일	미국(US)
(73) 특허권자	김벌리-클라크 월드와이드, 인크. 미국 54956 위스콘신주 니나 노쓰레이크 스트리트 401		
(72) 발명자	윌라자렛, 팔라니, 라즈, 라마스워미 미국53225위스콘신주와우와토사웨스트함프턴애비뉴#1089605 로만스-헤스, 엘리스, 와이. 미국54940위스콘신주프레몽트파인밸리레인#8601 타, 에드윈, 티. 미국54952위스콘신주메나샤위트만파크레인#71260		

퀸,지안
미국54915위스콘신주애플톤이스트크런베리드라이브1602

(74) 대리인 장수길
 위혜숙

심사관 : 김지윤

(54) 균형잡힌 pH 프로파일을 갖는 구조물

요약

산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체, 염기성 또는 산성 제2 물질로, 완충제를 포함하고, 바람직한 흡수성질을 나타내는 흡수구조물이 개시된다. 특히, 본 발명은 흡수구조물의 상부표면상에서 또는 상부표면을 따라서 실질적으로 바람직하고 균형잡힌 pH 프로파일을 유지하면서 다량의 액체를 흡수할 수 있는 흡수구조물과 같은 흡수구조물에 관한 것이다. 흡수구조물은 체액을 흡수하는데 사용되는 1회용 흡수제품 등에 유용하다.

대표도

도 2

색인어

1 회용 흡수제품, 흡수구조물.

명세서

기술분야

본 발명은 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체, 염기성 또는 산성 물질 및 임의로, 완충제를 포함하고 (comprising), 바람직한 흡수성질을 나타내는 흡수구조물에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 흡수구조물의 상부표면상에서 또는 상부 표면을 따라서, 실질적으로 바람직하고 균형잡힌 pH 프로파일을 유지하면서, 다량의 액체를 흡수할 수 있는 흡수구조물에 관한 것이다. 이 흡수구조물은 체액을 흡수하는데 사용되는 1회용 흡수제품과 같은 1회용 흡수제품에 유용하다.

배경기술

1회용 흡수제품에서 일반적으로 초흡수제로 알려진 수팽윤성이고 일반적으로 수불용성인 흡수물질의 용도는 공지되어 있다. 이와 같은 흡수물질은 일반적으로 기저귀, 용변 연습용 바지, 성인 실금(incontinence) 제품 및 여성용 위생제품과 같은 1회용 흡수제품에 사용되어, 이들의 충부피를 감소시키면서 그와 같은 제품의 흡수력을 증가시킨다. 이와 같은 흡수물질은 일반적으로 목재 펄프 플러프(fluff)의 매트릭스와 같은 섬유상 매트릭스 형태로 1회용 흡수제품에 존재한다. 목재 펄프 플러프의 매트릭스는 일반적으로 플러프 1그램당 약 6 그램의 액체의 흡수력을 갖는다. 초흡수물질은 일반적으로 물중에서 그들의 중량의 최소한 약 10배의, 바람직하게는 약 20배 이상의, 종종 약 100 배까지의 흡수력을 갖는다. 이와 같은 흡수물질을 1회용 제품에 혼입한다면 이와 같은 제품의 흡수력을 증가시키면서 충부피를 감소시킬 수 있다는 것은 자명하다.

1회용 흡수제품에 일반적으로 사용되는 초흡수물질은 가교결합된 폴리아크릴산의 나트륨염과 같은 가교중합체의 거의 중화된 형태이다. 가교중합체의 염형태가 일반적으로 사용되는데, 그 이유는 가교결합된 그러나 거의 중화되지 않은 중합체의 수용액의 흡수력은 전형적으로 가교중합체의 중화형태 또는 염형태에 비해서 매우 낮기 때문이다. 그러나, 가교중합체

의 비중화 형태를 사용하는 한가지 잠재적인 잇점은 이와 같은 물질이 전형적으로 1회용 흡수제품을 더럽히는 소변 및 다른 체액중에 존재하는 양이온중 일부를 교환(exchange)하는 능력을 갖는다는 점이다. 대조적으로, 가교중합체의 거의 중화된 형태는 일반적으로 이와 같은 이온 교환을 일으키지 않는다.

따라서, 본 발명의 목적은 소변 또는 다른 체액이 1회용 흡수제품과 접촉시 그 위치에서 가교중합체를 중화할 다른 물질과 결합하여, 1회용 흡수제품에서 거의 중화되지 않은 형태의 가교중합체를 사용하는 것이다. 거의 중화되지 않은 형태의 가교중합체를 사용하면 이온 교환을 통하여 체액의 이온함량을 감소시키는 것을 도울 것이다. 1회용 흡수제품과 접촉하는 체액의 이온세기를 감소시키는 것은 일반적으로 가교중합체의 흡수력이 흡수되는 액체의 이온세기에 반비례한다는 점에서 유리하다. 나아가, 가교중합체의 흡수력을 증가시키는 경향이 있는 중합그물망 결합의 형성이 최소화된다는 점에서, 거의 중화되지 않은 형태의 가교중합체의 합성은 거의 중화된 형태의 가교중합체의 합성과 비교시 더 우수한 중합 그물망을 제공한다. 따라서, 1회용 흡수제품의 그 위치에서 중화되는 거의 비중화 형태의 가교중합체를 사용하는 다른 잠재적인 잇점은 거의 중화 형태의 가교중합체의 빠른 팽윤에 의해 야기되는 문제점을 회피할 수 있기 때문에 1회용 흡수제품에서 발생하는 액체 흡수 또는 분포를 증가시킨다는 것이다.

가교중합체의 그 위치에서 중화되는 거의 비중화 형태의 가교중합체를 사용하기가 복잡한 이유는 1회용 흡수제품의 표면 상에서 균형잡힌 pH 프로파일을 유지할 필요성 때문이다. 가교중합체가 체액과 접촉후 그 위치에서 중화될 때, 가교중합체를 중화하기 위해 사용되는 물질의 용해속도 또는 이온화속도, 및 중화를 가능케하는 가교중합체의 비중화 위치로의 이온종의 확산의 차이로 인해 순간적인 pH 불균형이 발생한다. 이 순간적인 pH 불균형으로 인하여 1회용 흡수제품에 원하지 않던 알칼리 pH 또는 산성 pH를 초래하여 그 옆의 사용자 피부에 자극을 줄 수 있다. 이와 같은 경우, 착용자 또는 사용자 피부에 접촉하거나 또는 그렇지 않다면 그 근처나 그 옆의 1회용 흡수제품의 그 부분의 pH를 조절할 필요가 있다. 사용자 피부에 접촉하거나 또는 그렇지 않다면 그 근처나 그 옆의 1회용 흡수제품의 그 부분의 pH를 잘 조절함으로써, 피부 자극의 발생을 감소시킬 수 있다.

따라서, 본 발명의 목적은 시판되는 초흡수물질을 포함하는 흡수구조물과 비교시 거의 동일한 최종 용량으로 다량의 액체를 흡수하는 흡수구조물의 상부표면상 또는 상부표면을 따라서 실질적으로 바람직하고 균형잡힌 pH 프로파일을 유지하는 흡수구조물을 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 목적은 그 위치에서 가교중합체를 중화하는 저렴한 물질과 결합하여 거의 비중화 형태의 가교중합체를 포함하는 흡수구조물을 제공하는 것인데, 그 이유는 이와 같은 접근 방식은 흡수구조물의 총비용을 줄일 수 있기 때문이다.

나아가, 본 발명의 목적은 하기 첨가제가 흡수구조물의 총 흡수 성질에 가져올 잠재적인 해로운 영향을 감소시키는 것 뿐만 아니라 흡수구조물의 총 제조 비용을 줄이기 위하여, 최소한의 물질 및 첨가제를 사용하여 그리고 간단하게 제조될 수 있는 흡수구조물을 제공하는 것이다.

더 나아가, 본 발명의 목적은 이와 같은 흡수 구조물이 새로운 응용분야에서 사용될 수 있도록, 독특한 성질을 나타내는 흡수구조물을 제공하는 것이다.

<발명의 간단한 설명>

일면에서, 본 발명은 흡수구조물의 상부표면을 따라서 실질적으로 바람직하고 균형잡힌 pH 프로파일을 유지하면서 다량의 액체를 흡수할 수 있는 흡수구조물에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시양태는 착용자의 피부를 향해 배향된 상부표면 및 착용자의 피부에서 떨어져 배향된 하부 표면을 포함하고, 추가로

- a) 유리산 형태인 약 50 몰% 이상의 산성 작용기를 갖는 수팽윤성이고 수불용성인인 중합체, 및
- b) 염기성 물질을 포함하고,

흡수구조물의 그램당 약 5 그램 이상의 위킹 용량 값(Wicking Capacity Value) 및 약 3 내지 약 8의 범위내의 상부 표면상의 pH를 나타내는 착용자인 인간의 피부와 접촉하여 사용되는 흡수구조물에 관한 것이다.

본 발명의 다른 실시양태는 착용자의 피부를 향해 배향된 상부표면 및 착용자의 피부로부터 떨어져 배향된 하부 표면을 포함하고, 추가로

- a) 유리산 형태인 약 50 몰% 이상의 염기성 작용기를 갖는 수팽윤성이고 수불용성인인 중합체, 및
- b) 산성 물질을 포함하고,

흡수구조물의 그램당 약 5 그램 이상의 위킹 용량 값 및 약 3 내지 약 8의 범위내의 상부 표면상의 pH를 나타내는, 착용자인 인간의 피부와 접촉하여 사용되는 흡수구조물에 관한 것이다.

다른 면에서, 본 발명은 바람직한 흡수 및 pH 성질을 보이는 본 발명의 흡수구조물을 포함하는 1회용 흡수제품에 관한 것이다.

본 발명의 한 실시양태에서, 1회용 흡수제품은 액체투과성 상부시트, 상부시트에 부착된 배면시트 및 바람직한 액체 흡수 및 pH-조절 성질을 나타내는 액체투과성 상부시트 및 배면시트 사이에 분배된 흡수구조물을 포함한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 흡수조성물의 하중값(Load Value)하에서 자유팽윤(Free Swell) 및 흡수성을 평가하는데 사용된 장치의 예도이다.

도 2는 흡수구조물의 상부표면을 따라서 pH 값 뿐만 아니라 흡수구조물의 위킹용량을 평가하기 위해 사용된 장치의 예도이다.

도 3은 물질의 이온화속도를 평가하기 위해 사용된 장치의 예도이다.

발명의 상세한 설명

흡수구조물의 상부 표면상에서 또는 상부표면을 따라서 실질적으로 바람직하고 균형잡힌 pH 프로파일을 유지하면서 비교적 높은 총 액체흡수량을 나타내는 흡수구조물을 제조할 수 있다는 것을 발견하였다. 본 발명에 따라서, 흡수구조물은 착용자의 피부를 향해 배향된 상부 표면 및 착용자의 피부에서 떨어져 배향된 하부표면을 포함한다. 본 명세서에서 사용된 "상부표면"이란 용어는 착용자의 신체를 향해서 또는 신체에 인접하여 착용되도록 의도된 흡수구조물의 표면을 의미하고, "하부표면"이란 용어는 일반적으로 흡수구조물에서 상부표면의 반대측면을 말하고, 흡수구조물이 착용되었을 때 착용자의 신체로부터 떨어져서 그러나 예를 들어 내의를 향해서 착용되도록 의도된다.

본 발명의 흡수구조물은 일반적으로 2 가지 이상의 다른 성분을 포함한다. 첫째 성분은 수팽윤성이고 수불용성인 중합체이다. 본 발명의 흡수구조물에서 사용되는 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 흡수구조물에 최대한 많은 액체 흡수용량을 제공할 필요가 있다. 이처럼, 수팽윤성이고 수불용성인인 중합체는 흡수구조물에 바람직한 양의 액체 흡수용량을 효과적으로 제공할 것이 요구된다.

본 명세서에서 사용된 "포함한다(comprise 또는 comprises)", "포함하는(comprising)" 또는 이와 유사한 용어는, "포함하는(including)", "갖는", "함유하는" 또는 "을 특징으로 하는" 등의 용어와 동의어로 사용되는 것이 의도되며, 포괄적이고 광범위한 해석을 하는 것이 의도되고, 추가적이고, 나열되지 않는 성분, 원소 또는 방법단계를 배제하는 것으로 의도되지 않는다.

본 명세서에서 사용된 "수팽윤성이고 수불용성인"이란 용어는 과량의 물에 노출될 때, 평형부피까지는 팽윤하나 용액형태로 용해되지 않는 것을 의미한다. 따라서, 수팽윤성이고 수불용성인 물질은 일반적으로 원상태 또는 물리구조를 유지하나, 고팽창상태에서 그리고 물을 흡수하는 동안, 이웃 입자에 의한 유동 및 용해에 저항할 만큼 충분한 물리적 보전성(integrity)을 가져야 한다.

본 명세서에서 사용된 "물질"은 그것이 실질적으로 과량의 물에 용해되어 용액을 형성하고, 그 결과 그의 초기적이고 전형적인 입자형태를 상실하고, 본질적으로 수용액을 통해 분자적으로 분산될 때 "수용성"인 것으로 생각될 것이다. 일반적으로, 수용성 물질은 상당한 정도의 가교결합이 없을 것인데, 그 이유는 가교결합은 물질을 수불용성으로 만들기 때문이다.

흡수구조물에 바람직한 양의 액체 흡수용량을 효과적으로 제공하는데 관계있는 수팽윤성이고 수불용성인 중합체의 성질은 분자량이다. 일반적으로, 더 높은 분자량을 갖는 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 더 낮은 분자량을 갖는 수팽윤성이고 수불용성인 중합체에 비하여 더 높은 액체 흡수력을 나타낼 것이다.

흡수구조물에서 유용한 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 일반적으로 넓은 분자량 분포를 가질 것이다. 비교적 높은 분자량을 갖는 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 종종 본 발명에서의 사용시 유용하다. 그럼에도 불구하고, 넓은 분자량 분포가 본 발명에서 사용하기에 일반적으로 적합하다. 본 발명에서 사용하기에 적합한 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 유리하게는 약 100,000 초과, 더욱 유리하게는 약 200,000 초과, 적합하게는 약 500,000 초과, 더욱 적합하게는 약 1,000,000 초과하며 약 10,000,000 이하의 중량평균분자량을 가질 것이다. 중합체의 분자량을 결정하는 방법은 당업자에게 잘 알려져 있다.

때로는, 중합체의 분자량을 25℃에서 1.0 중량% 수용액중에서의 그의 점도로 표현하는 것이 더욱 편리하다. 본 발명에서 사용하기에 적합한 중합체는 25℃에서 1.0 중량% 수용액중에서 적합하게는 약 100 centipoise(100 mPa.s) 내지 약 80,000 centipoise(800 mPa.s)의, 더욱 적합하게는 약 500 centipoise(500 mPa.s) 내지 약 80,000 centipoise(800 mPa.s)의, 가장 적합하게는 약 1,000 centipoise(1,000 mPa.s) 내지 약 80,000 centipoise(80,000 mPa.s)의 점도를 가질 것이다.

흡수조성물에서 사용하기에 적합한 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 일반적으로 가교결합될 것이다. 가교결합 양은 일반적으로 중합체를 수불용성으로 만들기 충분한 최소량 이상이나, 또한 중합체가 충분히 물에 팽윤되어 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 바람직한 양의 액체를 흡수할 수 있는 상당한 정도의 최대량 이하이다.

중합체의 가교결합은 일반적으로 2가지 다른 종류의 가교결합제중 하나를 사용하여 달성할 수 있다. 첫번째 종류의 가교결합제는 중합성 가교결합제이다. 적합한 중합성 가교결합제는 일반적으로 중합체 제조에 사용되는 단량체(들)에 대해 반응성이고, 따라서 일반적으로 단량체들과 반응할 수 있는 2개 이상의 작용기를 포함한다. 적합한 중합성 가교결합제의 예로는 자유라디칼 중합용 N,N'-메틸렌 비스-아크릴아미드와 같은 에틸렌적으로 불포화인 단량체 및 축합중합용 폴리아민 또는 폴리올 등이 있다.

두번째 종류의 가교결합제는 잠재성 가교결합제이다. 잠재성 가교결합제는 일반적으로 중합성 또는 비중합성일 수 있다. 비중합성 가교결합제는 일반적으로 전체 중합공정에는 관여하지 않지만, 대신 적합한 가교결합 조건이 제공되었을 때 나중 시점(point)에서 중합체에 반응성이 된다. 중합성 가교결합제는 전체 중합공정에는 관여하지만, 일반적으로 분자간 가교결합을 생성시키지 않는다. 분자간 가교결합은 일반적으로 오직 적합한 가교결합 조건이 제공되었을 때 나중시점에서 발생한다. 적합한 후처리 조건은 예를 들어 약 60℃ 이상의 열처리, 자외선에의 노출, 초단파에의 노출, 증기 또는 고습처리, 고압처리 또는 유기용매 처리 등을 포함한다.

본 발명에서 사용하기에 적합한 잠재성 비중합성 가교결합제는 일반적으로 수용성이다. 적합한 잠재성 비반응성 가교결합제는 중합체상의 카르복실, 카르복실릭, 아미노 또는 히드록시기와 반응할 수 있는 2개 이상의 작용기 또는 작용성을 갖는 유기화합물이다. 적합한 잠재성 비반응성 가교결합제의 예로는 디아민, 폴리아민, 디올, 폴리올, 폴리카르복시산 및 폴리옥사이드 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 다른 적합한 잠재성 비중합성 가교결합제의 예로는 Al^{3+} , Fe^{3+} , Ce^{3+} , Ce^{4+} , Ti^{4+} , Zr^{4+} 및 Cr^{3+} 와 같은 3 이상의 양전하를 가진 금속이온이 있다.

중합체가 양이온중합체일 경우, 적합한 비반응성 가교결합제는 소듐 폴리아크릴레이트, 카르복시메틸 셀룰로오스 또는 폴리포스페이트와 같은 다가음이온 물질이다.

본 발명에서 사용하기 적합한 잠재성 중합성 가교결합제는 일반적으로 수용성이고, 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 제조에 사용되는 단량체(들)에 대해 반응성이다. 잠재성 중합성 가교결합제는 일반적으로 단량체(들)과 반응할 수 있는 1 개 이상의 작용기 또는 작용성 및 중합체상의 카르복실, 카르복실릭, 아미노 또는 히드록시기와 반응할 수 있는 1개 이상의 작용기 또는 작용성을 함유한다. 적합한 잠재성 중합성 가교결합제의 예로는 에틸렌 글리콜 비닐 에테르, 아미노 프로판올 비닐 에테르, 디에틸아미노 에틸 메타크릴레이트, 알릴아민, 메틸알릴아민, 에틸알릴아민 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

본 발명의 한 실시양태에서, 흡수구조물에 사용되는 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 본질적으로 산성일 것이다. 본 명세서에서 사용되는 "산성" 물질이란 전자수용체로서 거동할 수 있고, 수용액에서 약 0 에서 7사이의 pH를 나타내는 물질을 의미하는 것으로 의도된다. 적합하게는, pH는 약 25℃에서 측정된다. 수용액의 pH를 측정하는 방법은 당업계에 공지되어 있다.

일반적으로, 흡수구조물에서 유용한 산성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 본질적으로 강산 또는 약산일 수 있다. 일반적으로, 강산성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 약 2 미만의 pKa를 나타낼 것이다. 일반적으로, 약산성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 약 2 보다 큰 pKa를 보일 것이다. 따라서 흡수구조물에서 유용한 산성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 넓은 범위의 pKa 값을 나타낼 수 있으나, 유리하게는, 약 0 에서 약 12 사이의, 더욱 유리하게는 약 2 에서 약 10 사이의, 적합하게는 약 3 에서 약 7 사이의 pKa 값을 가질 것이다. 당업자에게 잘 인식될 것이지만, 일염기산은 일반적으로 단일 pKa 값을 가질 것이고, 다염기산은 일반적으로 다중 pKa 값을 가질 것이다. 본 명세서에서 다른식으로 지정되지 않는다면, 다염기산의 pKa 값에 대한 언급은 다염기산의 pKa₁ 값을 의미하는 것으로 의도된다.

때로는, 중합체의 제조에 사용되는 단량체(들)의 pKa 값을 측정하는 것이 더욱 편리하다. 단량체(들) 및 이와 같은 단량체들로부터 제조된 중합체의 pKa가 동일한 것은 아니나, 이와 같은 pKa 값은 거의 유사하여야 한다. 따라서 넓은 범위의 pKa 값을 나타내는 단일 단량체 또는 단량체들의 조합으로부터 흡수구조물에서 유용한 산성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체를 제조할 수 있으나, 이와 같은 단량체는 유리하게는 약 0 에서 약 12 사이의, 더욱 유리하게는 약 2 내지 약 10 사이의, 적합하게는 약 3 내지 약 7 사이의 pKa를 가질 것이다.

산의 pKa는 산의 해리정도, 즉 산의 세기를 나타내고, 본 명세서에서는 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 사용되는 특정 온도에서와 같은 조건하에서 측정되는 것으로 의도된다. 적합하게는, pKa는 약 25°C에서 측정된다. 일반적으로, 약산일수록, pKa는 값은 더 높을 것이다. 다양한 온도에서의 여러 산에 대한 pKa 값은 공지되어 있고, 문헌(CRC Handbook of Chemistry & Physics, 75th Edition, edited by David R. Lide, CRC Press(1994))과 같은 각종 참고문헌중 하나에서 찾을 수 있을 것이다.

적합한 산성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 산으로서 거동할 수 있는 작용기를 포함할 것이다. 이와 같은 작용기의 예로는 카르복시기, 술폰기, 술페이트기, 술파이트기 및 포스페이트기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 적합하게는, 작용기는 카르복시기이다. 일반적으로, 작용기는 가교결합된 기재 중합체에 부착되어 있다. 적합한 기재 중합체에는 폴리아크릴아미드, 폴리비닐 알코올, 에틸렌 말레산 무수물 공중합체, 폴리비닐에테르, 폴리아크릴아미드 메틸프로판 술폰산, 폴리아크릴산, 폴리비닐피롤리돈, 폴리비닐모르폴린 및 상기 중합체들의 공중합체 등이 있다. 또한, 천연 다당류중합체가 사용될 수 있고, 카르복시메틸 셀룰로오스, 카르복시메틸 전분, 히드록시프로필 셀룰로오스, 알긴, 알기네이트, 카라기난, 아크릴 그래프트 전분, 아크릴 그래프트 셀룰로오스 및 상기 중합체들의 공중합체를 포함한다. 또한 폴리아스파르트산 및 폴리글루탐산과 같은 합성 폴리펩티드가 사용될 수 있다.

산성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 일반적으로 유리산 형태로 존재할 필요가 있다. 일반적으로, 산성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 유리산 형태에서 산성 작용기를 유리하게는 약 50 몰% 이상, 더욱 유리하게는 약 70 몰% 이상의, 적합하게는 약 80 몰% 이상의, 더욱 적합하게는 약 90 몰% 이상의, 가장 적합하게는 거의 약 100 몰% 가지는 것이 바람직하다. 이와는 달리, 이어서 본 발명의 흡수구조물에서 사용될 경우, 산성, 수팽윤성 및 수불용성 중합체는 거의 중화되지 않아야 한다. 일반적으로, 산성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 유리하게는 약 50 몰% 미만, 더욱 유리하게는 30 몰% 미만, 적합하게는 약 20 몰% 미만, 더욱 적합하게는 약 10 몰% 미만 그리고 가장 적합하게는 거의 약 0 몰%의 산성 작용기의 중화정도를 갖는다.

시판되는 초흡수제는 일반적으로 거의 중화된 형태 또는 염형태로 존재한다. 일반적으로, 그 이유는 비교적 높은 액체 흡수력을 가지기 위해서는 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 고분자 전해질이어야 하기 때문이다. 그러나, 본 명세서에서 기술된 바와 같이 본 발명에서 유용한 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 거의 유리산 형태로 존재한다. 따라서, 유리산 형태로 존재하는 이와 같은 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 일반적으로 그들 자체로는 비교적 높은 액체 흡수력을 가지는 것은 아니다.

그러나, 본 발명의 발명자들은 거의 유리산 형태로 존재하는 이와 같은 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 염기성 제 2 물질과 조합되거나 혼합될 경우, 생성 조합물 또는 혼합물은 비교적 높은 액체 흡수력을 나타낸다는 사실을 발견하였다. 이러한 결과는 혼합물이 수용액중에 존재할 때, 거의 유리산 형태로 존재하는 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 염기성 제 2 물질과 반응하고, 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 유리산 형태에서 각각의 염형태로 전환되는데 유리한 화학 평형상태가 형성되기 때문인 것으로 믿어진다. 따라서 거의 중화된 수팽윤성이고 수불용성인 중합체를 포함하는 혼합물은 비교적 높은 액체 흡수력을 나타낼 것이다. 덧붙여, 염화나트륨 수용액 또는 소변과 같은 전해질 함유 용액중에서 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 그의 유리산 형태에서 그의 각각의 염형태로 전환하면, 전해질 함유 용액에 대해 실질적인 탈염 효과를 가져올 수 있고, 그 결과 식염중독 효과를 완화시킴으로써 수팽윤성이고 수불용성인 중합체를 포함하는 혼합물의 액체 흡수력을 증가시킬 수 있다.

본 발명의 다른 실시양태에서, 흡수구조물에서 유용한 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 본질적으로 염기성일 것이다. 본 명세서에서 사용되는 "염기성" 물질은 수용액에서 7 내지 약 14 사이의 pH를 나타내는 전자 공여체로서 거동할 수 있는 물질을 말한다. 적합하게는, pH는 약 25°C에서 측정된다. 수용액의 pH 측정법은 본 분야에 널리 공지되어 있다.

일반적으로, 흡수구조물에서 유용한 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 본질적으로 강염기 또는 약염기일 수 있다. 일반적으로, 강염기성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 약 12를 초과하는 pKa를 보일 것이다. 일반적으로, 약염기성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 약 12 미만의 pKa를 나타낼 것이다. 따라서, 흡수구조물에서 유용한 염기성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 넓은 범위의 pKa 값을 보일 수 있으나, 유리하게는 약 2 내지 약 14의, 더욱 유리하게는 약 4 내지 약 12의, 적합하게는 약 7 내지 약 11의 pKa를 가질 것이다. 당업자에게 공지된 바와 같이, 1가 염기는 단일한 pKa 값을 가질 것이고, 다가 염기는 일반적으로 다중 pKa 값을 가질 것이다. 본 명세서에서 별다른 언급이 없다면, 다가 염기의 pKa 값에 대한 언급은 다가 염기의 pKa₁ 값을 의미하는 것으로 의도된다.

때로는, 중합체 제조에 사용되는 단량체(들)의 pKa를 측정하는 것이 편리하다. 단량체(들) 및 이들 단량체로부터 제조된 중합체의 pKa가 동일한 것은 아니나, 이들 pKa 값은 거의 유사하여야 한다. 따라서, 흡수구조물에서 유용한 염기성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 넓은 pKa 값 분포를 나타내는 단일 단량체 또는 단량체들의 조합으로부터 제조될 것이나, 다만 이들 단량체는 유리하게는 약 2 내지 약 14의, 더욱 유리하게는 약 4 내지 약 12의, 적합하게는 약 7 내지 약 11의 pKa를 가질 것이다.

염기의 pKa는 염기의 해리 정도, 즉 염기의 세기를 나타내고, 본 명세서에서는 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 사용되는 특정 온도에서와 같은 조건하에서 측정되는 것으로 의도된다. 적합하게는, pKa는 약 25°C에서 측정된다. 일반적으로, 약염기일 수록, pKa 값은 더 낮을 것이다. 다양한 온도에서의 여러 염기에 대한 pKa 값은 공지되어 있고, 문헌(CRC Handbook of Chemistry & Physics, 75th Edition, edited by David R. Lide, CRC Press(1994))과 같은 여러 이용가능한 문헌중 하나에서 찾을 수 있다.

적합한 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 염기로서 거동할 수 있는 작용기를 포함할 것이다. 이 작용기에는 1차, 2차 또는 3차 아미노기, 이미노기, 이미도기, 아미도기 및 4차 암모늄기 등이 있으나, 다만 이에 한정되는 것은 아니다. 적합하게는, 작용기는 1차 아미노기 또는 4차 암모늄기이다. 일반적으로, 작용기는 가교결합된 기재 중합체에 부착되어 있다. 적합한 기재 중합체에는 폴리아민, 폴리에틸렌아민, 폴리아크릴아미드, 폴리디알릴 디메틸 암모늄 히드록사이드 및 폴리4차 암모늄 및 그의 중합체 등이 있다. 천연 다당류(natural based polysaccharide)가 또한 사용될 수 있고, 키틴 및 키토산이 포함된다. 폴리아스파라긴, 폴리글루타민, 폴리리신 및 폴리아르기닌과 같은 합성 폴리펩티드가 사용될 수 있다.

염기성, 수팽윤성 및 수불용성 중합체는 일반적으로 그의 유리염기 형태로 존재할 필요가 있다. 일반적으로, 염기성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 유리염기 형태에서 그의 염기성 작용기를 유리하게는 약 50 몰% 이상, 더욱 유리하게는 약 70 몰% 이상, 적합하게는 약 80 몰% 이상, 더욱 적합하게는 약 90 몰% 이상, 가장 적합하게는 거의 약 100 몰% 갖는 것이 바람직하다. 이와는 달리, 이어서 본 발명의 흡수구조물에서 사용될 경우, 염기성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 거의 중화되지 않아야 한다. 일반적으로, 염기성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체의 염기성 작용기의 중화정도는 유리하게는 약 50 몰% 미만, 더욱 유리하게는 약 30 몰% 미만, 적합하게는 약 20 몰% 미만, 더욱 적합하게는 약 10 몰% 미만 그리고 가장 적합하게는 거의 약 0 몰%이다.

시판되는 초흡수제는 일반적으로 거의 중화된 형태 또는 염 형태로 존재한다. 그 이유는 일반적으로 비교적 높은 흡수력을 가지기 위해서는, 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 고분자 전해질이어서 하기 때문이다. 그러나, 본 명세서에서 기술된 바와 같이, 본 명세서에서 유용한 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 거의 유리염기 형태로 존재한다. 따라서, 유리염기 형태로 존재하는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 일반적으로 그들 자체로는 높은 액체 흡수력을 갖지 않는다.

그러나, 본 발명의 발명자들은 거의 유리염기 형태로 존재하는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 산성 제2 물질과 조합 또는 혼합될 경우, 생성 조합물 또는 혼합물은 비교적 높은 액체 흡수력을 나타낸다는 사실을 발견하였다. 이러한 결과는 혼합물이 수용액중에 존재할 때, 거의 유리염기 형태로 존재하는 염기성 수팽윤성이고 수불용성 중합체가 산성 제2 물질과 반응하고, 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 그의 유리염기 형태에서 그의 각각의 염 형태로 전환되기 유리한 화학 평형상태가 형성되기 때문인 것으로 믿어진다. 따라서, 거의 중화된 수팽윤성이고 수불용성 중합체를 포함하는 혼합물은 비교적 높은 액체 흡수력을 나타낼 것이다. 덧붙여, 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 염화나트륨 수용액 또

는 소변과 같은 전해질 함유 용액중에서 그의 유리염기 형태에서 그의 각각의 염 형태로 전환하게 되면, 전해질 함유 수용액에 대해 실질적인 탈염 효과를 가져올 수 있고, 따라서 식염중독 효과를 완화시킴으로써 수팽윤성이고 수불용성인 중합체를 포함하는 혼합물의 액체흡수력을 향상시킬 수 있다.

상기와는 대조적으로, 그의 분자구조내 산성 및 염기성 작용기를 모두 포함하는 단일 물질 또는 중합체는 본 명세서에서 기재된 바람직한 흡수성질을 나타내지 않음을 발견하였다. 이러한 결과는 단일 분자구조내에 있는 이들 산성 및 염기성 작용기는 전형적으로 서로 반응하여, 과도 가교중합체 구조가 형성되기 때문인 것으로 믿어진다. 따라서, 일반적으로 산성 및 염기성 단량체로부터 공중합체를 제조하거나 또는 수용성 산성 및 염기성 물질의, 수용액중에서와 같은 분자 수준의 분산액을 제조함으로써, 본 발명의 흡수구조물을 제조하는 것은 가능하지 않은데, 그 이유는 공중합 또는 분자 수준 분산 동안에 산성 및 염기성 물질이 전형적으로 서로 반응하고, 가교결합을 형성하기 때문이다.

산성 또는 염기성 수팽윤성이고, 수불용성인 중합체는 일반적으로 다양한 형태로 흡수구조물에서 사용될 수 있다. 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 취할 수 있는 형태의 예로는 입자, 플레이크, 섬유, 필름 및 부직포 구조를 포함할 수 있다. 흡수구조물이 1회용 흡수제품에서 사용될 경우, 일반적으로 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성 중합체가 섬유상 매트릭스중 이산 입자, 섬유 또는 플레이크 형태로 존재하는 것이 바람직하다. 입자 형태로 존재할 경우, 일반적으로 입자는 유리하게는 약 50 μm 내지 약 2,000 μm 의, 적합하게는 약 100 μm 내지 약 1,000 μm 의, 가장 적합하게는 약 300 μm 내지 약 600 μm 의 범위내의 최대 단면 치수를 갖는 것이 바람직하다.

본 발명의 흡수구조물에서 사용되는 제 1 성분이 산성 수팽윤성이고 수불용성인 경우, 본 발명의 흡수구조물에서 사용되는 제 2 성분은 염기성 물질이다. 본 명세서에서 사용되는 "염기성" 물질이란 수용액중에서 pH 7 내지 약 14를 나타내는 전자공여체로서 거동할 수 있는 물질을 말한다. 적합하게는, pH는 약 25°C에서 측정된다. 적합한 염기성 제 2 물질의 예로는 폴리아민, 폴리리민, 폴리아미드, 폴리4차 암모늄, 키틴, 키토산, 폴리아스파라긴, 폴리글루타민, 폴리리신 및 폴리아르기닌과 같은 중합체 염기성 물질, 유기염(예를 들어, 소듐 시트레이트), 지방족아민, 방향족 아민, 이민 및 아미드와 같은 유기 염기성 물질, 금속산화물(예를 들어, 산화칼슘 및 산화 알루미늄), 수산화바륨과 같은 수산화물, 탄산나트륨, 중탄산나트륨 및 탄산 칼슘과 같은 염과 같은 무기 염기 및 그의 혼합물 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 염기성 제2 물질은 일반적으로 강염기 또는 약염기일 수 있다. 그러나, 염기성 제2 물질의 염기성의 세기는 잠재적으로 흡수구조물의 액체 흡수속도에 영향을 미친다는 사실을 발견하였다. 일반적으로, 상대적으로 더 강한 염기성 제2 물질을 포함하는 흡수구조물은 상대적으로 약한 염기성 제2 물질을 포함하는 흡수구조물과 비교시 상대적으로 더 빠른 흡수속도를 나타낼 것이다.

일반적으로, 흡수구조물에서 유용한 염기성 제2 물질은 본질적으로 강염기성 또는 약염기성일 수 있다. 일반적으로, 강염기성인 염기성 제2 물질은 약 12를 초과하는 pKa 값을 나타낼 것이다. 일반적으로, 약 염기성인 염기성 제2 물질은 약 12 미만의 pKa 값을 나타낼 것이다. 따라서, 흡수구조물에서 유용한 염기성 제2 물질은 넓은 범위의 pKa 값을 나타낼 수 있으나, 다만 유리하게는 약 4 내지 약 14의, 더욱 유리하게는 약 5 내지 약 14의, 그리고 적합하게는 약 8 내지 약 14의 pKa 값을 가질 것이다.

본 발명의 한가지 유리한 실시양태에서, 염기성 제2 물질은 또한 적합하게 수팽윤성이고 수불용성인 중합체일 수 있다. 이 실시양태에서, 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 제2 물질은 흡수구조물의 총 액체 흡수력을 증가시키는데 사용될 수 있고, 따라서 잠재적으로 수팽윤성 및 수불용성 중합체가 아닌 염기성 제2 물질을 사용하는 경우에 비해 흡수구조물의 총 흡수력을 더 높일 수 있다.

때로는, 중합체 제조에 사용되는 단량체(들)의 pKa를 측정하는 것이 편리하다. 비록 단량체(들) 및 이들 단량체로부터 제조되는 중합체의 pKa가 동일할 수는 없으나, 이들 pKa 값은 거의 유사하여야 한다. 따라서, 흡수구조물에서 유용한 염기성 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 넓은 pKa 값 분포를 나타내는 단일 단량체 또는 단량체들의 조합으로부터 제조될 수 있으나, 다만 이들 단량체는 유리하게는 약 4 내지 약 14의, 더욱 유리하게는 약 5 내지 약 14의, 적합하게는 약 8 내지 약 14의 pKa를 가질 것이다.

염기의 pKa는 염기의 해리 정도, 즉 염기의 세기를 나타내고, 본 명세서에서는 염기가 사용되는 특정 온도에서와 같은 조건하에서 측정되는 것으로 의도된다. 적합하게는, pKa는 약 25°C에서 측정된다. 일반적으로, 약염기일 수록, pKa 값은 더 낮을 것이다. 다양한 온도에서의 여러 염기에 대한 pKa 값은 공지되어 있고, 문헌(CRC Handbook of Chemistry & Physics, 75th Edition, edited by David R. Lide, CRC Press(1994))과 같은 여러 이용가능한 문헌중 하나에서 찾을 수 있다.

적합한 염기성 제2 물질에는 염기로서 거동할 수 있는 작용기를 포함할 것이다. 이 작용기에는 1차, 2차 또는 3차 아미노기, 이미노기, 이미도기 및 아미도기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 염기성 제2 물질이 수팽윤성이고 수불용성인 경우, 작용기는 일반적으로 가교결합된 기재 중합체에 부착되어 있다. 적합한 기재 중합체에는 폴리아민, 폴리이민, 폴리아미드 및 폴리4차 암모늄 및 그의 공중합체 등이 있다. 천연 다당류가 또한 사용될 수 있고, 키틴 및 키토산이 포함된다. 폴리아스파라긴, 폴리글루타민, 폴리리신 및 폴리아르기닌과 같은 합성 폴리펩티드가 사용될 수 있다.

염기성, 수팽윤성 및 수불용성 중합체는 일반적으로 그의 유리염기 형태로 존재할 필요가 있다. 일반적으로, 염기성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 유리염기 형태에서 그의 염기성 작용기를 유리하게는 약 50 몰% 이상, 더욱 유리하게는 약 70 몰% 이상, 적합하게는 약 80 몰% 이상, 더욱 적합하게는 약 90 몰% 이상, 가장 적합하게는 거의 약 100 몰% 갖는 것이 바람직하다. 이와는 달리, 이어서 본 발명의 흡수구조물에서 사용될 경우, 염기성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 거의 중화되지 않아야 한다. 일반적으로, 염기성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체의 염기성 작용기의 중화도는 유리하게는 약 50 몰% 미만, 더욱 유리하게는 약 30 몰% 미만, 적합하게는 약 20 몰% 미만, 더욱 적합하게는 약 10 몰% 미만 그리고 가장 적합하게는 거의 약 0 몰%이다.

본 발명의 흡수구조물에서 사용되는 제 1성분이 염기성수 팽윤성, 수불용성 중합체인 경우, 본 발명의 흡수구조물에서 사용되는 제 2성분은 산성 물질이다. 본 명세서에서 사용된 "산성" 물질이란 전자수용체로서 거동할 수 있고, 수용액에서 약 0 내지 7의 pH를 나타내는 물질을 말한다. 적합하게는, pH는 약 25℃에서 측정된다.

적합한 산성 제2 물질의 예로는 폴리아크릴산, 폴리말레산, 카르복시메틸 셀룰로오스, 알긴산, 폴리아스파르트산 및 폴리글루탐산과 같은 중합체 산성 물질, 지방족산 및 방향족산(예를 들어, 시트르산, 글루탐산 및 아스파르산)과 같은 유기산 물질, 금속산화물(예를 들어, 산화알루미늄)과 같은 무기산, 염화철, 염화칼슘 및 염화아연과 같은 염, 및 그의 혼합물 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 산성 제2 물질은 일반적으로 강산 또는 약산일 수 있다. 그러나, 산성 제2 물질의 산도의 세기는 잠재적으로 흡수구조물의 액체 흡수속도에 영향을 미친다는 사실을 발견하였다. 일반적으로, 상대적으로 더 강한 산성 제2 물질을 포함하는 흡수구조물은 상대적으로 약한 산성 제2 물질을 포함하는 흡수구조물과 비교시 상대적으로 더 빠른 흡수속도를 나타낼 것이다.

일반적으로, 흡수구조물에서 유용한 산성 제2 물질은 사실상 강산성 또는 약산성일 수 있다. 일반적으로, 약 산성인 산성 제2 물질은 약 2를 초과하는 pKa 값을 나타낼 것이다. 따라서 흡수구조물에서 유용한 산성 제2 물질은 넓은 범위의 pKa 값을 나타낼 수 있으나, 다만 유리하게는 약 0 내지 약 12의, 더욱 유리하게는 약 2 내지 약 10의, 적합하게는 약 3 내지 약 7의 pKa 값을 가질 것이다.

본 발명의 한가지 유리한 실시양태에서, 산성 제2 물질은 또한 적합하게 수팽윤성이고 수불용성인 중합체일 수 있다. 이 실시양태에서, 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 제2 물질은 흡수구조물의 총 액체 흡수력을 증가시키는데 사용될 수 있고, 따라서 잠재적으로 수팽윤성 및 수불용성 중합체가 아닌 산성 제2 물질을 사용하는 경우에 비해 흡수구조물의 총 흡수력을 더 높일 수 있다.

때로는, 중합체 제조에 사용되는 단량체(들)의 pKa를 측정하는 것이 편리하다. 비록 단량체(들) 및 이들 단량체들로부터 제조되는 중합체의 pKa가 동일할 수는 없으나, 이들 pKa 값은 거의 유사하여야 한다. 따라서, 흡수구조물에서 유용한 산성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 넓은 pKa 값 분포를 나타내는 단일 단량체 또는 단량체들의 조합으로부터 제조될 수 있으나, 다만 이들 단량체는 유리하게는 약 0 내지 약 12의, 더욱 유리하게는 약 2 내지 약 10의, 적합하게는 약 3 내지 약 7의 pKa를 가질 것이다.

산의 pKa는 산의 해리 정도, 즉 산의 세기를 나타내고, 본 명세서에서는 산이 사용되는 특정 온도에서와 같은 조건하에서 측정되는 것으로 의도된다. 적합하게는, pKa는 약 25℃에서 측정된다. 일반적으로, 약산일 수록, pKa 값은 더 높을 것이다. 다양한 온도에서의 여러 염기에 대한 pKa 값은 공지되어 있고, 문헌(CRC Handbook of Chemistry & Physics, 75th Edition, edited by David R. Lide, CRC Press(1994))과 같은 여러 이용가능한 문헌중 하나에서 찾을 수 있다.

적합한 산성 제2 물질에는 산으로서 거동할 수 있는 작용기를 포함할 것이다. 이 작용기에는 카르복시기, 술폰기, 술페이트기, 술파이트기 및 포스페이트기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 적합하게는, 작용기는 카르복시기이다. 산성 제2 물질이 수팽윤성이고 수불용성인 경우, 작용기는 일반적으로 가교결합된 기재 중합체에 부착되어 있다. 적합한 기재 중합체에는 폴리아크릴아미드, 폴리비닐 알코올, 에틸렌 말레산 무수물 공중합체, 폴리비닐에테르, 폴리아크릴아미도 메틸프로판 술폰산, 폴리아크릴산, 폴리비닐피롤리돈, 폴리비닐모르폴린 및 상기 중합체들의 공중합체 등이 있다. 천연 다당

류가 또한 사용될 수 있고, 카르복시메틸 셀룰로오스, 카르복시메틸 전분, 히드록시프로필 셀룰로오스, 알긴, 알기네이트, 카라기난, 아크릴 그래프트 전분, 아크릴 그래프트 셀룰로오스 및 상기 중합체들의 공중합체 등이 있다. 또한, 폴리아스파르산 및 폴리글루탐산과 같은 합성 폴리펩티드가 사용될 수 있다.

산성, 수팽윤성 및 수불용성 중합체는 일반적으로 그의 유리산 형태로 존재할 필요가 있다. 일반적으로, 산성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 유리산의 형태에서 그의 산성 작용기를 유리하게는 약 50 몰% 이상, 더욱 유리하게는 약 70 몰% 이상, 적합하게는 약 80 몰% 이상, 더욱 적합하게는 약 90 몰% 이상, 가장 적합하게는 거의 약 100 몰% 갖는 것이 바람직하다. 이와는 달리, 이어서 본 발명의 흡수구조물에서 사용될 경우, 산성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체는 거의 중화되지 않아야 한다. 일반적으로, 산성, 수팽윤성 및 수불용성인 중합체의 산성 작용기의 중화도는 유리하게는 약 50 몰% 미만, 더욱 유리하게는 약 30 몰% 미만, 적합하게는 약 20 몰% 미만, 더욱 적합하게는 약 10 몰% 미만 그리고 가장 적합하게는 거의 약 0 몰%이다.

염기성 또는 산성 제2 물질은 흡수구조물에서 일반적으로 다양한 형태로 사용될 수 있다. 염기성 또는 산성 제2 물질이 취할 수 있는 형태는 입자, 플레이크, 섬유, 필름 및 부직포 구조 등이 있다. 흡수구조물이 1회용 흡수제품에서 사용될 경우, 일반적으로 산성 또는 염기성 제2 물질은 섬유상 매트릭스에서 이산 입자, 섬유 또는 플레이크의 형태를 취하는 것이 바람직하다. 입자 형태일 경우, 입자는 일반적으로 약 50 μm 내지 약 2,000 μm 의, 적합하게는 약 100 μm 내지 약 1,000 μm 의, 가장 적합하게는 약 300 μm 내지 약 600 μm 의 범위내의 최대 단면 길이를 갖는 것이 바람직하다. 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체와 염기성 제2 물질 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체와 산성 제2 물질의 조합은 또한 2성분 섬유 형태를 취할 수 있다(여기서 1 성분은 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체이고, 다른 성분은 염기성 또는 산성 제2 물질이다). 이 2 성분 섬유는 나란한(side-by-side) 2성분 섬유 또는 외피 및 코어(sheath-and-core) 2성분 섬유일 수 있다. 이들 2성분 섬유는 공압출법과 같은 공지방법을 사용하여 제조될 수 있다.

일반적으로, 거의 유리산 형태로 존재하는 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 바람직한 흡수 및 pH 특성을 갖는 흡수구조물을 제공하기에 충분한 각각의 산성 및 염기성 작용기의 몰비로 흡수구조물내의 염기성 제2 물질과 혼합된다. 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체대 염기성 제2 물질의 몰비는 유리하게는 약 10:1 내지 약 1:10, 적합하게는 약 4:1 내지 약 1:4, 더욱 적합하게는 약 2:1 내지 약 1:2 그리고 가장 적합하게는 약 1:1 이다.

일반적으로, 거의 유리염기 형태로 존재하는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체는 흡수구조물에 바람직한 흡수 및 pH 성질을 부여할 만큼 충분한 각각의 염기성 및 산성 작용기의 몰비로 흡수구조물내의 산성 제2 물질과 혼합된다. 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 대 산성 제2 물질의 몰비는 유리하게는 약 10:1 내지 약 1:10, 적합하게는 약 4:1 내지 약 1:4, 더욱 적합하게는 약 2:1 내지 약 1:2, 그리고 가장 적합하게는 약 1:1 이다.

본 발명의 한가지 실시양태에서, 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체, 및 염기성 또는 산성 제2 물질은 흡수조성물의 제조를 위해 함께 혼합될 수 있다. 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 염기성 또는 산성 제2 물질을 포함하는 흡수조성물은 본 명세서에서 자유 팽윤(Free Swell(FS))으로서 언급된 바와 같이, 액체를 흡수할 수 있는 능력을 가진다. 자유 팽윤 값을 정하는 방법은 실시예와 관련하여 아래에서 기술되어 있다. 하기된 바와 같이 정해지고 본 명세서에서 보고된 자유 팽윤 값은 물질 1 그램이 평방 인치당 약 0.01 파운드(psi)의 경미한 하중하에서 약 10 시간 내에 흡수할 수 있는, 0.9 중량% 염화나트륨을 함유하는 수용액의 그램으로 나타낸 양을 말한다. 일반적으로, 흡수조성물은 그램당 약 0.01 psi 하중에 대해, 그램당 약 15 그램 이상, 유리하게는 약 20 그램 이상, 적합하게는 약 25 그램 이상, 약 200 그램 이하의 자유 팽윤 값을 갖는 것이 바람직하다.

산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 염기성 또는 산성 제2 물질을 포함하는 흡수조성물은 또한 적합하게 본 명세서에서 "하중하의 흡수성(AUL)"으로서 언급된 바와 같이 흡수조성물이 외압 또는 외부하중하에 있는 동안 액체를 흡수할 수 있다. 하중하에 있는 동안 일반적으로 액체를 다량 흡수할 수 있는 소듐 폴리아크릴레이트와 같은 합성 중합체 물질은, 흡수제품에 혼입되었을 때 겔차단 현상(gel-blocking)의 발생을 최소화한다는 사실을 발견하였다. 하중하의 흡수성을 정하는 방법은 실시예와 관련하여 아래에 기술되어 있다. 하기된 바와 같이 정해지고 본 명세서에서 보고된 "하중하의 흡수성"은 물질 1 그램이 평방 인치당 약 0.3 파운드(psi)의 하중하에서 약 10 시간내에 흡수할 수 있는, 0.9 중량% 염화나트륨을 함유하는 수용액의 그램으로 나타낸 양을 말한다. 일반적으로, 흡수조성물은 약 0.3 psi 하중에 대하여, 그램당 약 15 그램 이상의, 유리하게는 약 20 그램 이상의, 적합하게는 약 25그램 이상, 약 100 그램 이하의 하중하의 흡수성을 갖는 것이 바람직하다.

본 발명의 한 실시양태에서, 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 염기성 또는 산성 제2 물질을 포함하는 흡수조성물은 적합하게 비교적 느리게 액체를 흡수할 수 있다. 약 2 미만의 pKa를 보이는 강산성, 수팽윤성 및 수불용성 중합체를 사용하거나, 또는 약 12를 초과하는 pKa를 보이는 강염기성, 수팽윤성 및 수불용성 중합체를 사용하면, 흡수조

성물이 일반적으로 바람직한 저속의 액체 흡수성을 나타내지 않는다는 사실을 발견하였다. 약 12를 초과하는 pKa를 보이는 매우 약한 산성, 수팽윤성 및 수불용성 중합체를 사용하거나, 또는 약 2 미만의 pKa를 보이는 매우 약한 염기성, 수팽윤성 및 수불용성 중합체를 사용하면, 흡수조성물은 일반적으로 바람직한 액체 흡수력을 나타내지 않는다는 사실을 발견하였다. 적합하게 그리고 비교적 느리게 액체를 흡수할 수 있는, 한 실시양태에서 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체와 염기성 제2 물질, 또는 다른 실시양태에서 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체와 산성 제2 물질을 포함하는 흡수조성물의 제조법은 본 명세서에 전부 삽입된 1996. 12. 2일자 출원된 계류중의 미국 특허 출원 제 08/759,108호의 명세서에 기술되어 있다.

본 명세서에서 사용된 바와 같이, 흡수조성물이 액체를 흡수하는 속도의 수량화는 "자유 팽윤 용량 값의 60%에 도달하는 시간"으로서 정의될 것이다. "자유 팽윤 용량 값의 60%에 도달하는 시간"을 정하는 방법은 실시예에 관련하여 하기된다. 하기의 방법에 의해서 정해지고 본 명세서에서 보고된 "자유 팽윤 용량 값의 60%에 도달하는 시간"은 흡수조성물의 자유 팽윤 값에 의해 나타내진 바와 같이 흡수조성물이 흡수 조성물의 총 흡수용량의 60%를 흡수하는데 걸리는 분단위의 시간을 말한다. 이 실시양태에서, 본 발명의 흡수조성물은 최소한 약 5분의, 유리하게는 약 5분 내지 약 300분의, 더욱 유리하게는 약 10분 내지 약 200분의, 적합하게는 약 20분 내지 약 100분의, 그리고 더욱 적합하게는 약 30분 내지 약 60분의 자유 팽윤 용량 값의 60%에 도달하는데 걸리는 시간을 갖는 것이 바람직하다.

다른 실시양태에서, 본 발명의 흡수조성물은 적합하게 외압 또는 외부하중하에 있는 동안 비교적 느리게 액체를 흡수할 수 있다. 본 발명에서 사용된 바와 같은, 외압 또는 외부하중을 받는 동안 흡수조성물이 액체를 흡수하는 속도의 수량화는 "적재 용량 값하에서 60%의 흡수에 도달하는 시간"으로서 정의될 것이다. "적재 용량 값하에서 60%의 흡수에 도달하는 시간"을 정하는 방법은 실시예와 관련하여 하기되어 있다. 하기에서 처럼 정해지고 본 명세서에서 보고된 "적재 용량 값하의 60%의 흡수에 도달하는 시간"은 적재 값하에서 흡수조성물의 흡수에 의해 표현되는 바와 같이 외압 또는 외부하중하에서 흡수조성물이 흡수조성물의 총 흡수 용량의 60%에 도달하는데 걸리는 분단위의 시간을 말한다. 상기 실시양태에서, 흡수조성물은 최소한 약 5분의, 유리하게는 약 5분 내지 약 300분의, 더욱 유리하게는 약 10분 내지 약 200분의, 적합하게는 약 20분 내지 약 100분의, 그리고 더욱 적합하게는 약 30분 내지 약 60분의 "적재 용량하에서 60%의 흡수에 도달하는 시간"을 갖는 것이 바람직하다.

비록 한가지 실시양태에서 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 염기성 제2 물질, 또는 다른 실시양태에서 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 산성 제2 물질을 포함하는 흡수구조물이 바람직한 액체 흡수용량을 나타낼지라도, 만약 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 염기성 또는 산성 제2 물질사이의 해리상수의 차이가 너무 크거나, 또는 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 염기성 또는 산성 제2 물질사이의 수용액중 용해성 또는 분산성의 차이가 너무 크다면, 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 염기성 또는 산성 제2 물질로부터의 해리된 이온의 수에 일시적으로 충분히 큰 불균형이 발생하고 일시적 pH 불균형을 야기할 것이며, 그 결과 바람직하지 않게 너무 높거나 또는 너무 낮을 수 있는 pH를 나타내는 흡수구조물을 초래할 것이라는 사실이 본 발명의 연구의 일부로써 밝혀졌다. 만약 흡수구조물내, 특히 착용자 또는 사용자의 피부를 향해 배향된 흡수구조물의 상부표면에서 또는 상부표면을 따라서 pH 값이 너무 낮거나 또는 너무 높은 pH 값에 도달하게 되면, 착용자 또는 사용자는 피부자극을 경험하게 되거나, 피부자극을 경험할 기회가 증가할 것이다. 따라서, 착용자의 피부를 향해 배향된 흡수구조물의 상부표면은 흡수구조물이 착용되고 사용되는 동안 실질적으로 바람직하고 균형잡힌 pH 프로파일을 유지하는 것이 바람직하다.

일반적으로, 흡수구조물의 상부표면의 전 길이 및 폭을 따라서 착용자의 피부를 향해 배향된 흡수구조물의 상부표면은 유리하게는 약 3 내지 약 8, 더욱 유리하게는 약 4 내지 약 7, 적합하게는 약 5 내지 약 6인 pH를 나타내는 것이 바람직하다.

전술한 바와 같이, 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 산성 또는 염기성 제2 물질로부터의 해리이온의 수에 불균형이 생길 수 있는 것은, 각각의 물질의 최소한 2 이상의 다른 성질로 인한 것이라는 것이 발견되었다. 첫째, 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 염기성 또는 산성 제2 물질의 해리상수가 너무 크게 차이가 나면, 흡수구조물내에 바람직하지 않는 pH 값을 초래할 수 있다. 이와 같은 상황은 예를 들어 강산성 또는 강염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 약염기성 또는 약산성 제2 물질의 사용이나, 또는 이와는 달리 약산성 또는 약염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 강염기성 또는 강산성 제2 물질을 사용한다에 기인할 수 있다. 일반적으로 강산성 또는 강염기성 물질은 수용액중에서 더욱 완전한 이온화에 도달 할 수 있는 반면, 약산성 또는 약염기성 물질은 일반적으로 수용액중에서 부분적인 이온화에 도달할 수 있다.

둘째, 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 염기성 또는 산성 제2 물질 사이에 수용액중에서 용해성 또는 분산성에서 너무 큰 차이가 나면 또한 흡수구조물내에서 바람직하지 않는 pH 값을 초래할 수 있다. 이와 같은 상황에서, 물질이 더 용해성이고 더 분산성이면 이온화 평형에 더욱 빨리 도달할 수 있고, 물질이 덜 용해성이고 덜 분산성이면 일반적으로 이온화평형에 도달하는 시간이 길어질 것이다.

따라서, 산성 또는 염기성 성분의 용해성 또는 분산성 뿐 만 아니라 해리상수에서 차이가 나면, pH에 불균형이 생길 수 있다. 이 불균형을 측정 또는 정량하기 위해 산성 또는 염기성 성분의 이온화속도를 측정하는 방법이 개발되었다. 본 명세서에서 기술된 바와 같은 성분의 이온화속도는 성분의 해리상수, 및 용해성 또는 분산성 값, 성분이 놓여지는 액체의 이온함량 및 다른 사용조건과 같은 여러 요인들의 조합을 나타낸다. 성분의 이온화속도를 측정함으로써, 흡수구조물내의 pH 불균형을 최소화하고 피부건강에 일반적으로 허용가능한 범위내에 속하게 할 수 있는 방법을 고안할 수 있다는 사실을 발견하였다. 흡수구조물의 표면상에서 균형잡힌 pH를 달성하기 위해 완충제와 같은 추가 화학종을 요하지 않는 다양한 물리적 접근방법을 사용할 수 있다. 흡수구조물의 표면에서 바람직한 pH 범위를 유지하는 문제점을 극복하기 위해 사용될 수 있는 물리적 접근법의 일부 예가 아래에 기술되어 있다.

균형잡힌 pH 프로파일을 얻기 위한 한가지 방법은 적합한 입자크기 범위에 속하는 산성 및 염기성 성분을 사용함으로써 산성 및 염기성 성분들의 이온화속도의 균형을 유지하는 것이다. 성분의 입자크기는 일반적으로 성분의 입자 표면적에 반비례한다. 따라서, 상대적으로 더 느린 이온화속도를 갖는 성분에 대해 더 작은 크기의 입자를 사용하면, 일반적으로 성분의 더 큰 표면적을 액체에 노출시키게 될 것이다. 성분의 용해 및 이온화는 오직 성분이 액체에 접촉할 때 발생하기 때문에, 액체와 이러한 접촉이 행해질 수 있는 입자 표면적을 더 크게 한다면 성분의 이온화속도를 더 빠르게 할 수 있다는 것은 자명하다. 이러한 접근방식에서, 상대적으로 더 빠른 이온화속도를 갖는 성분의 입자크기는 상대적으로 더 느린 이온화속도를 갖는 성분의 입자크기에 비해 상대적으로 더 클 것이다. 흡수구조물에서 사용되는 산성 또는 염기성 성분의 입자크기를 주의깊게 선택함으로써, 이 접근방식은 산성 및 염기성 성분의 이온화속도가 효과적으로 조화되고 따라서 일반적으로 특히 흡수구조물의 상부표면상에서 균형잡힌 pH 프로파일을 달성할 수 있게 한다. 성분의 표면적을 효과적으로 조절하는 다른 접근 방식으로써 또한 예를 들어 다른 형상 또는 형태를 갖는 성분을 사용하는 것과 같은 방법을 사용할 수 있다.

서로다른 성분들의 이온화속도를 효과적으로 균형을 이루게할 수 있는 것으로 알려진 다른 접근방식은 산성 및(또는) 염기성 성분의 표면의 위에 다른 물질을 코팅 또는 캡슐화하는 것이다. 성분을 코팅 또는 캡슐화함으로써, 성분의 이온화속도를 일반적으로 늦출 수 있는데, 그 이유는 물질을 코팅 또는 캡슐화함으로써 확산장벽이 형성되기 때문이다. 예를 들어, 이 접근방식은 상대적으로 빠른 이온화속도를 갖는 성분을 코팅 또는 캡슐화하여 이러한 성분이 상대적으로 더 느린 이온화속도를 갖는 성분과 양립할 수 있게하는데 사용될 수 있다. 이 접근방식의 한가지 실시양태에서, 상대적으로 더 느린 이온화속도를 갖는 성분을 상대적으로 더 빠른 이온화속도를 갖는 성분의 위에서 코팅 물질 또는 캡슐화제로서 사용할 수 있다.

발견된 또 다른 접근방식은 산성 및 염기성 성분을 물리적으로 분리하여 확실하게 흡수구조물의 표면상의 pH가 바람직한 범위내에 있게 하는 것이다. 이 접근방식의 예로는-비록 이에 한정되는 것은 아니지만-층구조물내에서 성분을 분리하거나 성분을 구역화하는 것을 들 수 있다. 일반적으로, 이러한 접근방식은 상대적으로 더 빠른 이온화속도를 가진 성분으로부터의 이온이 흡수구조물의 상부표면에 도달하는데 더 긴 시간을 요하고, 상대적으로 더 느린 이온화속도를 가진 성분으로부터의 이온이 더 짧은 시간을 요하도록, 성분들의 전략적인 배치를 보증한다. 이에 따라 흡수구조물의 상부표면에서의 pH는 바람직한 범위내로 유지되게 된다.

발견된 또 다른 접근방식은 서로다른 이온화속도를 갖는 산성물질들의 혼합물로 이루어진 산성 성분을 사용하는 것이다. 예를 들어, 서로 다른 중화도를 갖는 폴리아크릴산 입자들의 혼합물을 사용하여 이 혼합물에 대한 생성 이온화속도를 사용되는 염기성 제2 물질의 이온화속도와 조화되도록 할 수 있을 것이다. 이 방법은 또한 쉘과 코어내에서 다른 중화도를 갖는 쉘-코어구조를 갖는 물질들을 사용하여 달성할 수 있을 것이다. 유사한 접근법이 또한 염기성 성분에 적용될 수 있다.

본 발명의 한 실시양태에서, 본 발명의 흡수구조물에서 제 3성분을 완충제로 사용할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 "완충제"란 용어는 pKa가 약 2 내지 약 10을 나타내는 화합물(들) 또는 이러한 물질(들)의 상응하는 산 또는 염기를 말하는 것으로 의도된다. 완충제는 수용액중에 있을 때, 일반적으로 산 또는 염기를 산에 첨가할 경우 아주 미세한 pH 변화를 초래하게 된다. 따라서 이와 같은 완충제는 그것이 없다면 수용액중 존재하는 산 또는 염기의 이온화의 불균형을 초래한 결과 발생하였을 수용액중의 수소이온 농도의 변화를 최소화한다.

본 발명에서, 효과적인 완충제를 선택하는 것은 일반적으로 흡수구조물에서 사용되는 각각의 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 염기성 또는 산성 제2 물질의 세기 또는 용해도에 좌우된다. 예를 들어, 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 약산성이고 염기성 제2 물질이 강염기성이지만, 가용성 또는 불용성일 때, 완충제는 일반적으로 산성 완충제일 필요가 있다. 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 약산성이고, 염기성 제2 물질이 약염기성이며 가용성일 경우, 완충제는 일반적으로 산성 완충제일 필요가 있다. 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 강산성이고, 염기성 제2 물질이 약염기성이며 불용성일 경우, 완충제는 일반적으로 염기성 완충제일 필요가 있다. 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 약염기성이고, 산성 제2 물질이 강산성이나, 가용성 또는 불용성일 경우, 완충제는 일반적으로 염기성 완충제

일 필요가 있다. 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 약염기성이고, 산성 제2 물질이 약산성이며 가용성일 경우, 완충제는 일반적으로 염기성 완충제일 필요가 있다. 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 강염기성이고, 산성 제2 물질이 약산성이며 불용성일 경우, 완충제는 일반적으로 산성 완충제일 필요가 있다.

단일 산성 또는 염기를 완충제로 사용할 때, 이와 같은 완충제의 완충효과의 범위는 일반적으로 어느 한편의 완충제의 pKa에 대해 약 1 pH 단위이다. 예를 들어, 시트르산은 약 3.2의 pKa₁를 가지며, 일반적으로 약 2 내지 약 4.5의 pH 범위를 갖는 완충제를 초래한다. 암모니아는 약 9.2의 pKa를 가지며, 일반적으로 약 8.2 내지 약 10.2의 pH 범위를 갖는 완충제 용액을 초래한다. 1 분자당 2 이상의 산성 또는 염기성기가 존재하거나, 또는 몇몇 완충용액의 혼합물이 사용될 때, 완충제의 pH 범위는 일반적으로 더 넓다. 예를 들어, 시트르산 및 이염기성 인산나트륨의 혼합물은 약 2.2 내지 약 8.0의 pH 범위를 갖는 완충제 용액을 초래한다. 다른 실시양태로서, 일염기성 인산칼륨 및 이염기성 인산나트륨의 혼합물은 약 6.1 내지 약 7.5의 pH 범위를 갖는 완충제 용액을 초래한다. 다른 실시양태로서, 수산화나트륨 및 이염기성 인산나트륨의 혼합물은 약 11.0 내지 약 12.0의 pH 범위를 갖는 완충제 용액을 초래한다.

산성 완충제를 본 발명에서 사용하고자 할 때, 적합한 완충제는 일반적으로 약 2 내지 약 7의 pKa를 갖는 산 또는 이와 같은 산의 염이다. 이와 같은 산에는 아스파르트산(약 3.86의 pKa₁), 아스코르브산(약 4.10의 pKa₁), 클로로아세트산(약 2.85의 pKa), β-클로로부티르산(약 4.05의 pKa), 시스-신남산(약 3.89의 pKa), 시트르산(약 3.14의 pKa₁), 푸마르산(약 3.03의 pKa₁), 글루타람산(약 4.60의 pKa), 글루타르산(약 4.31의 pKa₁), 이타콘산(약 3.85의 pKa₁), 락트산(약 3.08의 pKa), 말산(약 3.40의 pKa₁), 말론산(약 2.83의 pKa₁), o-프탈산(약 2.89의 pKa₁), 숙신산(약 4.16의 pKa₁), α-타타르산(약 2.89의 pKa₁) 및 인산(약 2.12의 pKa₁) 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

본 발명에서 염기성 완충제를 사용하고자 할 때, 적합한 완충제는 일반적으로 약 5 내지 약 10의 pKa를 갖는 염기 또는 이들 염기의 염이다. 이들 염기에는 α-알라닌(약 9.87의 pKa), 알란토인(약 8.96의 pKa₁), 시스테인(약 7.85의 pKa), 시스틴(약 7.85의 pKa), 디메틸글리신(약 9.89의 pKa), 히스티딘(약 9.17의 pKa), 글리신(약 9.78의 pKa), 키토산(약 7의 pKa), N-(2-아세타미도)-이미노디아세트산(약 6.8의 pKa), 트리스(히드록시메틸)아미노메탄(약 8.1의 pKa), 테오브로민(약 7.89의 pKa) 및 티로신(약 8.40의 pKa) 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

완충제는 일반적으로 흡수구조물에서 다양한 형태로 사용될 수 있다. 완충제가 취할 수 있는 형태의 예로는 일반적으로 입자, 플레이크, 섬유, 필름 및 부직포 구조 등이 있다. 흡수구조물이 1회용 흡수제품에서 사용될 때, 일반적으로 완충제는 섬유상 매트릭스내에서 이산 입자, 섬유 또는 플레이크 형태인 것이 바람직하다. 입자 형태일 때, 입자는 유리하게는 약 50 μm 내지 약 2,000 μm, 적합하게는 약 100 μm 내지 약 1,000 μm, 더욱 적합하게는 약 300 μm 내지 약 600 μm내의 최대 단면 치수를 갖는 것이 바람직하다.

본 발명의 흡수구조물에서 사용되는 완충제의 양은 일반적으로 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체의 산성도 또는 염기성도의 세기, 염기성 또는 산성 제2 물질의 염기성도 또는 산성도의 세기, 각각의 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 염기성 또는 산성 제2 물질의 상대 용해도, 사용되는 완충제의 pKa, 및 흡수구조물에서 바람직하게 유지되어야 하는 pH 범위를 포함하는 다양한 요인에 의해 좌우된다. 일반적으로, 흡수구조물에서 사용되는 완충제의 양은 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 완충제 사이의 물비가 유리하게는 약 50:1 내지 약 2:1, 더욱 유리하게는 약 40:1 내지 약 4:1, 적합하게는 약 30:1 내지 약 6:1 그리고 더욱 적합하게는 약 20:1 내지 약 10:1이 되도록 하는 것이 바람직하다. 일반적으로, 흡수구조물에서 사용되는 완충제의 양은 염기성 또는 산성 제2 물질 및 완충제 사이의 물비가 유리하게는 약 50:1 내지 약 2:1, 더욱 유리하게는 약 40:1 내지 약 4:1, 적합하게는 약 30:1 내지 약 6:1 그리고 더욱 적합하게는 약 20:1 내지 약 10:1이 되도록 하는 것이 바람직하다.

본 발명의 한 실시양태에서, 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 약 2 내지 약 7의 pKa를 가지며 산성 완충제가 필요하거나, 또는 염기성 제2 물질이 약 5 내지 약 10의 pKa를 가지며 염기성 완충제가 필요할 때, 사용되는 완충제는 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체, 또는 염기성 제2 물질로서 사용되는 동일한 물질일 수 있다. 예를 들어, 폴리아크릴산을 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체로서 사용하고, 탄산수소나트륨을 염기성 제2 물질로서 사용할 때, 탄산수소나트륨이 폴리아크릴산보다 더 용해성이기 때문에 pH 프로파일을 바람직한 범위로 유지시키기 위해서는 일반적으로 시트르산과 같은 산성 완충제가 필요하다. 그러나, 폴리아크릴산이 약 4.25의 pKa를 갖기 때문에 폴리아크릴산을 또한 산성 완충제로서 사용할 수 있다. 다른 실시양태는 폴리아크릴아미드 메틸프로판 술폰산을 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체로서 사용하고, 키토산을 염기성 제2 물질로서 사용하는 것이다. 이 실시양태에서는, 폴리아크릴아미드 메틸프로판 술폰산이

강산성 중합체이고, 키토산이 약염기성 중합체이기 때문에 pH 프로파일을 바람직한 범위내로 유지시키기 위해서는 탄산수소나트륨과 같은 염기성 완충제를 사용하는 것이 일반적으로 요구된다. 그러나, 키토산이 약 7의 pKa를 갖기 때문에, 키토산을 또한 염기성 완충제로서 사용할 수 있다.

본 발명의 다른 실시양태에서, 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 약 7 내지 약 12의 pKa를 가지며 염기성 완충제가 필요하거나, 또는 산성 제2 물질이 약 4 내지 약 9의 pKa를 가지며 산성 완충제가 필요할 때, 사용되는 완충제는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 또는 산성 제2 물질로서 사용되는 동일한 물질일 수 있다. 예를 들어, 키토산을 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체로서 사용하고, 시트르산을 산성 제2 물질로서 사용할 때, 시트르산이 키토산보다 용해성이 더 크기 때문에 pH 프로파일을 바람직한 범위내로 유지시키기 위해서는 일반적으로 탄산수소나트륨과 같은 염기성 완충제가 요구된다. 그러나, 키토산이 약 7의 pKa를 갖기 때문에 키토산을 또한 염기성 완충제로서 사용할 수 있다. 다른 실시양태는 가교결합된 폴리디알릴 디메틸 암모늄 히드록사이드를 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체로서 사용하고, 가교결합된 폴리아크릴산을 산성 제2 물질로서 사용하는 것이다. 이 실시양태에서, 폴리디알릴 디메틸 암모늄 히드록사이드는 강염기성 중합체이고 폴리아크릴산은 약산성 중합체이기 때문에 pH 프로파일을 바람직한 범위내로 유지시키기 위해서는 일반적으로 시트르산과 같은 산성 완충제가 요구된다. 그러나, 폴리아크릴산이 약 4.25의 pKa를 갖기 때문에 폴리아크릴산을 산성 완충제로서 또한 사용할 수 있다.

본 발명의 한 실시양태에서, 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체, 염기성 또는 산성 제2 물질, 및 임의로, 완충제를 흡수구조물로 혼입될 수 있는 흡수조성물로서 제조하는 것이 바람직하다. 이와 같은 흡수조성물은 간단한 방법으로 제조할 수 있다. 일반적으로, 이와 같은 흡수조성물의 제조법은 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체, 염기성 또는 산성 제2 물질, 및 임의로, 완충제를 혼합하는 단계를 포함한다.

제 2 염기성 물질이 가교결합된 폴리디알릴 디메틸 암모늄 히드록사이드와 같은 수불용성일 때, 균일한 이온교환을 촉진시키고 바람직한 pH 프로파일을 달성하기 위해서는 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체를 염기성 제 2 물질과 균일하게 혼합하는 것이 일반적으로 요구된다. 그러나, 제 2 염기성 물질이 탄산수소나트륨과 같은 수용성일 경우, 흡수구조물이 액체로 오염될 때 염기성 제2 물질의 유동성으로 인해 일반적으로 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체를 염기성 제2 물질과 균일하게 혼합할 필요는 없다. 염기성 제2 물질은 액체에 용해되고, 액체와 함께 유동하여 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체에 도달할 수 있다.

산성 제2 물질이 가교결합된 폴리아크릴산과 같은 수불용성일 때, 균일한 이온교환을 촉진시키고, 바람직한 pH 프로파일을 달성하기 위해서는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체를 산성 제2 물질과 균일하게 혼합하는 것이 일반적으로 요구된다. 그러나, 제 2 산성 물질이 시트르산과 같은 수용성인 경우, 흡수구조물이 액체로 오염될 때의 산성 제2 물질의 유동성으로 인해 일반적으로 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체를 산성 제2 물질과 균일하게 혼합할 필요는 없다. 산성 제2 물질은 액체에 용해되고 액체와 함께 유동하여 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체에 도달할 수 있다.

산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체, 염기성 또는 산성 제2 물질, 및 임의로, 완충제가 함께 효과적으로 혼합되기에 충분한 조건하에서 일반적으로 성분들의 혼합물을 제조하여야 한다. 이와 같은 기본적으로 균일한 혼합물이 형성되도록 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체, 염기성 또는 산성 제2 물질, 및 임의로, 완충제를 효과적으로 혼합하기 위해 휘젓거나 교반하거나, 그렇지 않다면 블렌딩하는 것이 유리하다. 이러한 휘저음, 교반 또는 블렌딩을 달성하는 장치는 당업계에 공지되어 있고, 단순한 블렌더 및 믹서 및 적합한 성형장치를 포함한다.

본 발명의 다른 실시양태에서, 완충제는 흡수구조물의 상부표면에 근접하여 위치한 예를 들어, 서지층(surge layer) 또는 티슈시트(tissue sheet)와 같은 흡수구조물의 기본적으로 별개의 층 또는 성분으로서 사용되거나, 이들 층 또는 성분에 포함될 수 있다. 이러한 실시양태는 흡수구조물의 상부표면위에서 또는 상부표면을 따라서 실질적으로 바람직하고 균형잡힌 pH 프로파일을 유지하는데 필요한 바람직한 성질을 달성하기 위해 흡수구조물에서 요구되는 완충제의 양을 감소시키는데 효과적일 수 있다. 덧붙여, 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 완충제를 실질적으로 분리하면 상대적으로 더 높은 pH에서 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체를 유지할 수 있게 되고, 이는 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체의 액체 흡수 용량을 증가시킬 수 있기 때문에 흡수구조물의 총 액체흡수용량을 증가시키는 것을 도울 수 있다.

흡수구조물의 주성분은 상기에서 기술된 바와 같지만, 이와 같은 흡수구조물은 거기에 한정되는 것은 아니며 바람직한 흡수성 및 pH 성질을 갖는 흡수구조물 또는 흡수구조물의 사용에 나쁜 영향을 미치지 않는 다른 성분을 포함할 수 있다. 추가 성분으로 사용할 수 있는 대표적인 물질에는 안료, 산화방지제, 안정화제, 계면활성제, 왁스, 유동촉진제, 고체용매, 미립자 및 흡수구조물의 가공성을 증가시키기 위해 첨가되는 물질이 포함되나, 이에 한정되는 것은 아니다.

본 발명의 흡수구조물은 기저귀, 용변 연습용 바지, 베이비 와이프(baby wipe), 여성위생용품, 성인실금용품과 같은 개인 위생용품, 치료붕대 또는 외과케이프 또는 드레이프와 같은 의료용품, 티슈 제품과 같은 1회용 흡수제품에 사용하기 적합하다. 본 발명의 한 실시양태에서, 액체투과성 상부시트, 상부시트에 부착된 배면시트, 및 상부시트와 배면시트 사이에 위치하고 산성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체, 염기성 제2 물질 및 완충제를 포함하고 바람직한 흡수성 및 pH 성질을 나타내는 흡수구조물을 포함하는 1회용 흡수제품을 제공한다.

본 발명의 모든 측면에 따른 1회용 흡수제품은 사용중에 일반적으로 수차례 배설되는 체액과 접하게 된다. 따라서, 1회용 흡수제품은 사용중에 흡수제품 및 구조물이 접하게 될 다량의 수차례 배설되는 체액을 흡수할 수 있는 것이 바람직하다. 이 배설물은 일반적으로 주기적으로 서로로부터 분리된다.

당업자들은 상부시트 및 배면시트로서 사용하기에 적합한 물질을 인식할 것이다. 상부시트로서 사용하기에 적합한 물질의 예로는 평방 미터당 약 15 내지 약 25 그램의 기본중량을 갖는 스펀본디드 폴리프로필렌 또는 폴리에틸렌과 같은 액체투과성 물질이다. 배면시트로서 사용하기에 적합한 물질의 예로는 미세다공성 폴리올레핀 필름과 같은 증기투과성 물질 뿐만 아니라 폴리올레핀 필름과 같은 액체 불투과성 물질이 있다.

산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체, 염기성 또는 산성 제2 물질, 및 임의로, 완충제는 섬유상 매트릭스와 결합하여 흡수구조물에 존재한다. 섬유상 매트릭스는 예를 들어, 가루화된 목재 펄프 플러프의 안 솜(batt), 티슈층, 수영 킴 펄프시트, 또는 기계적으로 연화된 펄프시트의 형태를 취할 수 있다. 적합하게는, 섬유상 매트릭스는 그 구조내 또는 그 구조 위에 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체, 염기성 또는 산성 제2 물질, 및 임의로, 완충제를 구속하거나 가두도록 형성된다. 섬유상 매트릭스의 일반적인 형태를 형성하는 동안 또는 그 후, 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체, 염기성 또는 산성 제2 물질, 및 임의로, 완충제를 섬유상 매트릭스내 또는 그 위에 혼입할 수 있다. 본 발명에서 유용한 섬유상 매트릭스는 공기퇴적법 또는 습식퇴적법을 사용하거나, 본질적으로 섬유상 매트릭스를 형성하는데 있어 당업자들에게 공지된 다른 모든 방법을 사용함으로써 형성될 수 있다.

산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체, 염기성 또는 산성 제2 물질, 및 임의로, 완충제는 전형적으로 요구되는 양의 액체를 흡수하고 바람직한 pH 성질을 나타낼 수 있는 흡수구조물 또는 1회용 흡수제품을 초래하기에 효과적인 양으로 본 발명의 흡수구조물 또는 1회용 흡수제품에 존재할 수 있다. 산성 또는 염기성 수팽윤성이고 수불용성인 중합체, 염기성 또는 산성 제2 물질, 및 임의로, 완충제는 흡수구조물의 총중량에 기초하여 유리하게는 약 1 내지 약 100 중량%의, 더욱 유리하게는 약 5 내지 약 95 중량%의, 적합하게는 약 10 내지 약 90 중량%의, 더욱 적합하게는 약 30 내지 약 70 중량%의 양으로 흡수구조물에 존재한다.

본 발명의 흡수구조물은 일반적으로 소변, 혈액, 땀, 합성소변, 또는 0.9 중량% 염화나트륨을 포함하는 수용액과 같은 요구되는 양의 액체를 흡수할 수 있는 것이 바람직하다. 본 발명의 한 실시양태에서, 흡수구조물은 위킹용량값에 의해 정량된 액체의 양을 흡수할 수 있는 것이 바람직하다. 본 명세서에서 사용되고, 1 그램당 그램으로 보고되는 위킹용량값은 본 명세서의 시험법 항목에서 기술된 방법을 사용하여 측정된 것처럼 흡수구조물의 1g이 약 6시간내에 흡수할 수 있는 0.9 중량% 염화나트륨을 함유하는 수용액의 양을 말한다.

흡수구조물은 일반적으로 유리하게는 그램당 약 5 그램 이상, 더욱 유리하게는 그램당 약 10 그램 이상의, 적합하게는 그램당 약 15 그램 이상의, 더욱 적합하게는 그램당 약 20 그램 이상에서 그램당 약 40 그램 이하의 위킹용량값을 나타내는 것이 바람직하다.

시험법

자유팽윤용량 및 자유팽윤용량의 60%에 도달하는 시간

자유팽윤용량(FS)이란 평방인치당 약 0.01 파운드와 같은 무시할만한 적용하중 또는 제한하중하에서 물질 1g이 10 시간 내에 흡수할 수 있는 0.9 중량% 염화나트륨을 함유하는 수용액의 양 그램단위로 측정하는 시험이다.

도 1을 참조하여, 자유팽윤 및 하중하에서 흡수성을 측정하는 장치 및 방법이 기술될 것이다. 시험중에 소정의 위치에서의 장치의 투시도를 나타내었다. 플랫폼 (3)을 높이거나 낮추기 위한 조절 손잡이 (2)를 갖는 실험 잭 (1)이 나타나있다. 실험 스탠드 (4)는 실험 스탠드에 의해 견고하게 지지된 계기의 하우징 (7)을 통과하고, 변형된 두께의 계기 프로브에 연결된 스프링 (5)를 지지한다. 시험하고자 하는 초흡수 물질 시료를 함유하는 플라스틱 시료컵 (8)은 액체 투과성 바닥을 가지며,

흡수되는 염수를 함유하는 페트리(Petri) 접시 (9)에 놓여있다. 오로지 "하중값하에서의 흡수성"만을 결정하기 위해, 분동 (10)이 초흡수 물질 시료(보이지 않음)의 최상부에 위치한 스페이서 디스크(spacer disk)(보이지 않음)의 최상부에 놓인다.

시료컵은 1 inch의 내직경 및 1.25 inch의 외직경을 갖는 플라스틱 실린더로 구성되어 있다. 플라스틱의 용점이상으로 스크린을 가열시키고 플라스틱 실린더를 고온 스크린에 대해 압착하여 플라스틱을 용융시키고 스크린을 플라스틱 실린더에 결합함으로써, 150 마이크론 개구(opening)를 갖는 100 메시 금속 스크린을 실린더 끝에 부착하여 시료 컵의 바닥을 형성한다.

염수를 흡수하는 동안 시료의 팽창을 측정하는데 사용되는 변형된 두께의 계기는 0 내지 0.5 inch의 범위, 0.00005 inch의 정확도를 갖는 Mitutoyo Digimatic indicator, IDC 시리즈 543, 모델 543-180(Mitutoyo Corporation, 일본 108 도쿄도 미나토꾸 시바 5 조메 31-19)이다. 미투토요사에서 제공된 두께 계기는 계기 하우징내에 프로브에 부착된 스프링을 포함한다. 이 스프링은 약 27 그램의 하향력을 갖는 자유낙하 프로브를 제공하기 위해 제거된다. 또한, 계기 하우징의 최상부에 위치한 프로브의 최상부의 위에 위치한 캡은, 또한 반대방향으로 작용하거나 또는 프로브의 하향력을 약 1 그램 ± 0.5 그램으로 감소시키는 헨가스프링 (5)(미국 일리노이주 시카고에 소재한 McMaster-Carr Supply Co., 제품번호 9640K4로부터 이용가능함)에 프로브를 부착시킬 수 있도록 제거된다. 헨가스프링에 부착하기 위해 와이어 혹은 프로브의 최상부에 접촉시킬 수 있다. 또한, 프로브를 시료 컵에 삽입할 수 있도록 프로브의 바닥 끝에는 확장바늘(Mitutoyo Corporation, Part No. 131279)이 제공된다.

시험을 수행하기 위해, 전형적으로 300 내지 600 마이크론의 입자크기로 걸러진(sieved) 흡수물질 시료 0.160 그램 시료를 시료 컵에 올려 놓는다. 이어서 시험중에 시료가 교란되지 않고 또한 전체 시료위에 하중을 균일하게 적용하는데 공헌하는 4.4 그램의 중량 및 약 0.995 inch의 직경을 갖는 플라스틱 스페이서 디스크로 시료를 덮는다. 이어서 물질 시료 및 스페이서 디스크를 갖는 시료 컵의 무게를 달아 그것의 건조중량을 얻는다. 플랫폼상의 페트리 접시에 시료 컵을 놓고, 플라스틱 스페이서 디스크의 최상면이 프로브의 끝에 접촉할 때 까지 실험 잭을 높인다. 계기를 0에 맞춘다. 시험을 시작하기 위해 페트리 접시(50-100 밀리리터)에 충분한 양의 염수용액을 첨가한다. 염수를 흡수할 때 플라스틱 스페이서 디스크가 팽창 시료에 의해 높아지는 거리는 프로브에 의해 측정된다. 이 거리는 시료 컵내의 단면적과 곱해지고, 이는 흡수로 인한 시료의 팽창 부피를 측정하는 것이다. 염수의 밀도 및 시료의 중량을 고려하여(factoring), 염수용액의 흡수량을 용이하게 계산한다. 약 10 시간후 흡수된 염수용액의 중량이 흡수제의 그램당 흡수된 염수 용액 그램으로 표현된 자유팽윤값이다. 원한다면, 변형된 두께 계기의 판독값을 컴퓨터(Mitutoyo Digimatic Miniprocessor DP-2 DX)에 연속적으로 입력하여 계산할 수 있고, 자유팽윤 판독을 제공할 수 있다. 상호검사로서, 시험전 또는 시험 후, 시료에 의해 흡수된 용액의 중량차를 의미하는 시료 컵사이의 중량 차이를 결정함으로써 자유팽윤을 또한 결정할 수 있다.

컴퓨터에 의해 제공된 자유팽윤값을 연속적으로 모니터링 함으로써, "자유팽윤용량의 60%에 도달하는 시간"을 용이하게 정할 수 있다.

하중용량하에서의 흡수성 및 하중용량하에서의 흡수성의 60%에 도달하는 시간

"하중하에서의 흡수성(AUL)"은 평방인치당 약 0.3 파운드의 적용하중 또는 제한력하에서 물질 1 그램이 10 시간내에 흡수할 수 있는 0.9 중량% 염화나트륨을 함유하는 수용액의 그램 단위의 양을 측정하는 시험이다. "흡수조성물의 하중값하에서의 흡수성"을 측정하는 방법은 100 그램 중량이 플라스틱 스페이서 디스크의 최상부에 놓여지고, 따라서 염수용액을 흡수할 때 평방인치당 약 0.3 파운드의 하중을 흡수조성물에 적용하는 것을 제외하고는 자유팽윤값을 측정하는 방법과 본질적으로 동일하다. 컴퓨터에 의해 제공된 하중값하에서의 흡수성을 연속적으로 모니터링 함으로써, 하중용량하에서의 흡수성의 60%에 도달하는 시간"을 용이하게 정할 수 있다.

위킹용량 및 pH 범위측정

첨가된 도 2을 참조하여, 위킹용량 및 pH 프로파일을 측정하는 장치 및 방법이 추가적으로 기술될 것이다.

도 2는 위킹용량 및 pH 프로파일 측정을 수행하기 위해 사용되는 장치의 분해 투시도이다. 도 2는 수용실(holding chamber) (61), 시험실 (62) 및 커버 (63)으로 이루어진 시험 용기 (60)을 나타낸다. 시험실 (62)는 폭이 5.08 cm(2 inch), 길이가 35.56 cm(14 inch), 그리고 깊이가 4.445 cm(1.75 inch)(내부치수)인 직사각형 챔버이다. 시험실 (62)는 LUCITETM(0.635 cm[0.25 inch]두께)로 명명된 시판되는 아크릴 수지와 같은 투명한 물질로부터 적합하게 형성될 수 있다. 시험실 (62)의 상층부 (64)는 열려있다. 시험실 (62)의 바닥 (65)는 100 메시 스테인레스 강철 스크린으로 형성되어 있

다. 금속 스크린은 시험실 (62)의 측면 및 말단을 형성하는 물질에 부착되어 있다. 시험실 (62)의 세로끝 (66)은 시험실 (62)가 폭이 5.08 cm이고 깊이가 0.9525 cm(0.375 inch)인 개구 (67)를 갖도록 치수화되고, 100 메시 스테인레스 금속 스크린 (68)로 덮힌 아크릴조각으로 형성된다. 메시 스크린 (68)은 개구 (67)의 원주 둘레의 아크릴수지 형성 시험실 (62)에 적합하게 부착되어 있다. 바닥 (65) 및 말단 스크린 (68)은 결합점에 부착되어 있거나, 단일의 통합 조각으로서 형성된다.

수용실 (61)은 세로 말단부 (71), (71), 측면 (72), (73) 및 바닥 (74)로 이루어진다. 수용실 (61)은 아크릴수지(0.63 cm[0.25 inch]두께)와 같은 투명한 수지로부터 적합하게 형성된다. 수용실 (61)의 세로 말단부 (70), (71), 측면 (72), (73) 및 바닥 (74)는 상층부 개구 (75)를 한정한다. 시험실 (62)가 0.635 cm (0.25 inch) 두께의 아크릴수지로부터 형성될 때, 수용실 (61)은 폭 6.35 cm(2.5 inch), 길이 36.83 cm(14.5 inch) 및 깊이 5.08 cm(2 inch)(내부 치수)인 챔버를 형성하도록 치수화된다. 여하튼간에, 수용실 (61)은 시험실 (62)가 수용실 (61)의 내부를 정확히 통과하고 그 내부에 정확히 맞을 수 있도록 내부적으로 치수화된다.

덮개 (63)은 투명한 아크릴수지로부터 유사하게 형성되고, 시험실 (62)가 거기에 존재할 때 수용실 (61)의 상층부 개구 (75)를 덮을 수 있도록 치수화된다. 덮개 (63)은 폭 6.35 cm(2.5 inch), 길이 36.83 cm(14.5 inch) 및 깊이 1.4288(0.5625) 인 내부 챔버를 갖는다. 덮개 (63)의 상층부위에는, pH 전극을 유지하도록 치수화된 6개의 홀 (69)이 있다. 홀 (69)의 내직경은 전극이 덮개 (63)의 홀 (69)를 통과하고, 그에 꼭 맞도록 약 1.20 cm(0.472 inch)이다. 홀 (69)는 세로방향으로, 세로 말단 (92)로부터 0.6, 5, 10, 15, 20 및 25 cm 떨어져 위치해있다.

평방 인치당 약 500 그램의 기본중량 및 약 0.2 g/cm³의 밀도를 갖는 흡수구조물 시료를 "Chickadee II 회전 전단기, 타입 D-2, 110 volt 섬유톱으로 명명된 미국 뉴욕주 버팔로에 위치한 머신 컴파니로부터 입수가 가능한 섬유톱을 사용하여 폭 4.92 cm(1.94 inch), 길이 34.93 cm(13.75 inch)를 가진 직사각형 모양으로 잘랐다. 섬유톱은 흡수구조물 시료의 모서리 밀도를 변화시키지 않고 부드러운 모서리를 형성시킨다. 이어서 흡수구조물의 잘라진 조각을 시험실 (62)의 바닥 (65)를 형성하는 메시 스크린위에 놓는다.

"ORION Reserch Inc."로부터 입수 가능한 오리온 겔로 채워진 조합 전극 모델 91-35가 이 시험을 위해 사용된다. pH 전극 (90)의 끝을 전극 (90)을 보호하고 건조를 방지하기 위해 캡으로 덮는다. 캡은 제조자로부터 얻은 전극의 일부이다. 캡은 시험전에 제거하고 저장을 위해 남겨두어야 한다. 전극 (90)의 끝은 전극이 흡수구조물 시료의 표면에 수직인 방식으로 흡수구조물 시료의 표면에 위치한다. 우수한 접촉성 및 비파열 표면을 명확히 하기 위해 전극 (90)의 중량외에 추가적인 압력은 불필요하다. 전극 (90)은 각각 별개의 pH 계기 (91)(오리온 리서어치 Inc.로부터 입수가 가능한 오리온 벤치탑 pH/ISE 계기, 모델 710 A)와 연결되어 있다. 계기/전극계는 시험에 앞서 3개의 완충기(각각 카탈로그 No. 34170-127, 34170-130 및 34170-133을 갖는 VWR Scientific Co.로부터 입수가 가능한 pH = 4.01, 7.00 및 10.00)로 보정된다.

이어서 시험 용기 (60)은, 수용실 (61)의 바닥 (74)가 수평한 말단 (70)이 수평말단 (71)보다 더 높게 수평면위로 30. 의 경사각을 형성할 수 있도록 배치되는 경사 베이스 (80)위에 놓아진다. 이번에는 경사 베이스 (80)을 실험책(93)에 놓는다. 고무 마개 (83) 및 흡입 튜브 (83)을 포함하는 흡입 바틀 (82)로 이루어진 액체 저수조가 제공된다. 공기가 새나가는 것을 방지하기 위해 고무마개 (83)을 흡입 바틀 (82)에 단단히 삽입하여야 한다. 흡입 바틀 (82)는 공급 튜브 (76)에 의해 수용실 (61)에 연결된다. 공급 튜브 (76)은 시험중에 전극 밸런스(스케일)상에서 공급 튜브 (76)의 움직임 효과를 최소화하기 위해 실험 스탠드 (86)에 부착된 클램프 (85)로 지지된다. 흡입 바틀은 전극 밸런스 (81)에 위치한다.

이번에는 전극 밸런스 (81)이 실험책 (87)에 놓여진다. 흡입 바틀은 0.9 중량% 염화나트륨 함유 수용액으로 채워진다. 흡입 바틀 (82)중의 염수용액은 측정 관독을 용이하게하고 증가시키기 위해 FD & C 청색 염료 No.1으로 채색된다.

시험과정을 시작하기 위해, 경사 베이스 (80)에 놓여 있는 수용실 (61)로부터 시험실 (62) 및 덮개 (63)을 제거한다. 흡입 바틀을 시험책 (87)위에서 임의의 높이로 올린다. 흡입 바틀 (82)중에 함유된 염수용액이 가장 깊은 위치에서 하층 말단부 (약 0.64 cm(약 0.25 inch))를 채우거나 또는 수용실을 0.635 cm(0.25 inch)까지 채울 때 까지 시험책 (93)위에서 경사 베이스 (80)을 높인다. 이 시점에서, 시험실 (62)를 수용실 (61)에 놓고, 다만 수용실 (61)에 존재하는 염수용액을 나사 (78)에 의해 떼어 놓는다. 특히, 나사 (78)은 시험실 (62) 면에 접촉할 때 까지 나선상(thread) 개구 (77)를 통과한다. 나사 (78)에 의해 발휘되는 힘은 수용실 (61)에 대해 시험실 (62)을 압축하고, 시험실 (62)가 수용실 (61)에 완전히 들어가는 것을 방지한다. 이어서 덮개 (63)은 수용실 (61)에 놓는다. 6개의 pH 프로브 (90)이 복합물의 표면에 접촉할 때 까지 덮개 (63)의 홀 (69)을 통해 삽입된다. pH 계기 (91)은 측정 모드로 세팅된다. 이어서 밸런스 (81)을 0으로 맞추고, 나사 (78)에 의해 발휘되는 힘을 완화함으로써 스크린 (68)의 바닥 끝을 염수용액으로 낮춘다. 스크린 (68) 및 바닥 (65)의 접합점 및 일반적으로 그곳에 위치한 흡수구조물 시료를 염수용액과 접촉시킨다. 일정한 정력학높이압에서 흡입 바틀 (82)에서 수용

실 (61)의 하층부 끝으로 염수용액을 공급한다. 시간의 함수로써 cm 단위의 염수용액의 진행, 중량의 증가(벨런스 (81)에 의해 기록됨) 및 pH 계기 (91)상의 판독(포화된 흡수구조물 시료를 접촉하는 전극만이 pH 값을 나타내며, 그렇지 않다면 아무런 값이 얻어지지 않음)이 일반적으로 주기적인 측정이 예를 들어 처음 5회 판독동안 2분 간격으로, 다음에 나머지 판독동안 10분 간격으로 기록되면서 6시간 동안 기록된다. 시험 후반부에 벨런스 (81)에 의해 기록된 액체 중량의 증가를 흡수구조물의 건조중량으로 나눔으로써 위경용량값을 정의하고 표준화한다. pH 범위는 시험기간중 pH 계기 (91)을 사용하여 얻어지는 최소 및 최대 pH 값으로써 제공된다.

이온화속도

이온화속도 측정법은 0.9 중량%의 염화나트륨 수용액중의 이온화성 물질의 초기 이온화속도를 측정하는 것이다.

18.7 리터 플라스틱 상용 버킷중에 함유된 초순수 물(water) 7.5 리터중에 "Chemical Abstract Service Registry number[7647-14-5]"하에서의 카탈로그 No. 22,351-4 및 99 %를 초과하는 화학순도를 갖는 미국 위스콘신주 밀와케에 위치한 알드리치(Aldrich) 케미칼 컴파니로부터 입수가 가능한 67.5 그램의 염화나트륨을 용해시킴으로써 0.9 중량% 염화나트륨 수성 모액을 제조한다. 증류수를 지시 Milli-Q Reagent Water System하의 미국 메사추세츠주 벨포드에 위치한 Millipore Corporation으로부터 입수가 가능한 여과계를 통해 여과함으로써 초순수 물을 제조한다. 초순수 물에 염화나트륨을 완전히 혼합하고 용해시키기 위해 미국 아이오와주 두브크의 "Thermolyne Corporation"으로부터 입수가 가능한 "Nuova II 교반 플레이트" 및 7cm 길이의 자기교반막대를 사용한다. 7.5 리터의 0.9 중량% 염화나트륨 수용액 모액을 약 72 시간 동안 교반한다. 용액의 먼지 또는 다른 입자 오염을 제한하기 위해 72 시간의 교반기간 동안 덮개를 18.7 리터 플라스틱 상용 버킷위에 놓고, 공기교환을 위해 아주 작은 개구만을 남겨 놓는다. 이 결과 염수 모액은 공기중 이산화탄소와 평형을 유지하고, 따라서 스타크 염수용액의 pH 수준을 안정화하게 될 것이다.

이 시험에서는 메사추세츠주 보스턴에 위치한 "ORION Research Inc."로부터 입수가 가능한 "오리온 로스 글라스 조합 pH 전극 모델 8202BN"을 사용한다. 도 3을 참조하여, pH 전극 (20)의 끝은 전극 (20)을 보호하고 그것이 건조되는 것을 막는 캡으로 덮혀있다. 캡은 제조자로부터 얻어지는 전극의 일부이다. 전극 (20)은 pH 계기 (23)("ORION Research Inc."로부터 입수가 가능한 "오리온 벤즈타입 pH/ISE 계기, 모델 710A")에 연결된다. pH 계기 (23)은 시간에 대한 pH 값을 얻기 위해 - "Compark Computer"로부터 입수가 가능한 "Compark Portable 386" 과 같은 - 컴퓨터 (23)에 연결된다. 계기/전극계는 시험에 앞서 3 완충기(각각 카탈로그 No. 34170-127, 34170-130 및 34170-13을 갖는 "VWR Scientific Co."로부터 입수가 가능한 pH = 4.01, 7.00 및 10.00)로 측정된다. pH 전극 (20)은 pH 전극홀더 (24)에 측정되는 용액중에 수직으로 걸려 있다. 적합하기 작용하기 위해서는 pH 전극 기준점점 (21) 및 pH 감온통 (22)는 측정되는 용액중에 완전히 담겨있어야 한다.

컴퓨터 (25)는 작동되고, 데이터 획득 소프트웨어는 시작된다. 프로그램에 시료식별을 시작하고 프로그램은 적합한 시간 동안 5초 간격으로 데이터를 기록하기 시작한다.

시험과정을 시작하기 위해 200 그램의 0.9 중량% 염화나트륨 수성 모액을 미국 뉴욕주 보헤미아에 위치한 "Sartorius Corporation"으로부터 입수가 가능한 전극 벨런스(스케일)를 사용하여 250 ml 유리 비이커 (28)에 계량하여 넣었다. 약 2 그램의 시료물질의 질량을 동일한 전극 벨런스를 사용하여 측정한다. 200 그램의 염수 모액 함유 유리 비이커 (28)을 "Nerova II 교반 플레이트" (26) 위에 놓고, 약 3.18 cm(1.25 inch) 길이의 자기교반막대 (27)을 비이커위에 놓는다. "Nuova II 교반 플레이트" (26)을 작동시키고 8로 세팅된 교반속도로 교반을 시작한다. pH 전극 (20)을 용액에 담그고, 비이커의 중심에 건다. pH 감온통 (22)의 끝을 용액중에 약 3 cm(1.18 inch) 담근다. pH 계기는 측정 모드로 세팅된다. 염수 모액의 pH 값이 5분 내에 변하지 않는다면, 이온화속도 측정은 준비된 것이다.

이온화속도의 측정은 데이터를 획득할 준비가 되어있는 데이터획득 소프트웨어 및 8의 세팅된 교반속도로 연속적으로 교반되는 염수모액으로 시작한다. 시험시료 2 그램을 염수 모액의 비이커 (28)에 붓는다. 데이터획득 소프트웨어는 5초 간격으로 용액의 pH 값을 기록한다. 시험은 최소한 10분간 행해진다. 염수중에서 더 약한 이온세기 및(또는) 더 낮은 용해성을 갖는 물질에 대해서는 더 긴 시험시간이 필요하다. 최종 pH 값이 최소한 2분간 안정화될 때, 시험을 종료할 수 있다. pH 전극 (20)은 조심스럽게 용액으로부터 제거되고, 증류수로 세척된다. 유리 비이커 (28)은 증류수로 세척되고 깨끗이 건조된다. 시험과정은 시험 물질당 최소한 3 회 반복된다. 각각의 시험물질에 대한 이온화속도는 최소한 3회 시험결과의 평균이다.

물질의 이온화속도는 시간의 함수로써 완전한 이온화직후 pH의 전범위에 대한 5초에서 측정된 pH의 변화로 정의된다.

이온화속도는 하기식을 사용하여 계산된다:

$$\text{이온화 속도} = \frac{\left| \frac{pH_5 - pH_0}{pH_m - pH_0} \right|}{5 \text{ sec}} \cdot \frac{60 \text{ sec}}{\text{min}} = 12 \cdot \left| \frac{pH_5 - pH_0}{pH_m - pH_0} \right| \text{ min}^{-1}$$

상기식에서,

pH_0 는 시험물질이 첨가되기 전에 염수 모액의 pH 값을 나타내고(0 sec),

pH_5 는 5초에서의 pH 값을 나타내며,

pH_m 은 산성물질에 대해 pH_m 은 평가중 기록된 최소 pH 값을 나타내며, 염기성 물질에 대해 pH_m 은 평가중 기록된 최대 pH 값을 나타낸다.

실시예

하기 실시예에서 사용하기 위해 이하의 성분물질이 얻어지거나 제조된다.

a. 시판 폴리아크릴레이트 초흡수제(성분 1)

대조물질로서, "FAVOR[®] 초흡수 중합체"로서 명명된 시판 소듐 폴리아크릴레이트 초흡수제를 미국 노스 캐롤라이나주 그린스보로에 위치한 "Stockhausen, Inc."로부터 얻었다. 이 초흡수제는 약 70 몰%의 중화도를 가진다. 이 초흡수제를 걸르고 300 내지 600 μm 입자크기 범위가 추가적인 평가를 위해 사용되었다. "FAVOR[®]880 초흡수 중합체"는 그램당 약 40 그램의 자유팽윤값 및 그램당 약 30 그램의 하중값하에서의 흡수성을 가진다.

b. 폴리아크릴산 겔(성분 2)

"Alrich Chemical Company"로부터 입수가 가능한 아크릴산 6 kg, 과황산염칼륨($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$) 10 그램 및 N,N'-메틸렌비스아크릴아미드 24 그램을 실온에서 교반기가 장착되고 증류수 24 kg을 함유한 10 겔론 피복(jacket) 반응기에 첨가 및 혼합하여 완전히 용해된 용액을 형성하였다. 이어서 반응기를 최소한 4시간 동안 60℃로 가열하였다. 교반을 계속하였다. 형성된 폴리아크릴산 겔을 1 inch 입방체 미만으로 자르고, 환기된 오븐에서 최소한 2일 동안 60℃에서 건조시켰다. 시판되는 연마기(모델:C.W. Brabender Granu-Grinder)를 사용하여 완전 건조된 폴리아크릴산 중합체를 분쇄하여 입자화하고, 이것을 "Sweco Separator(24 inch 모델)을 사용하여 각각 성분 2a, 2b, 2c 및 2d로 명명된 추가적인 평가를 위해 사용되는 4개의 다른 입자크기 범위(150 내지 300 μm , 300 내지 600 μm , 600 내지 850 μm 및 850 내지 1190 μm)로 체질하였다. 폴리아크릴산 중합체는 그램당 약 9 그램의 자유팽윤값 및 그램당 약 6 그램의 하중값하에서의 흡수성을 나타내었다.

c. 염기성 제2 물질 또는 완충제(성분 3)

"Aldrich Chemical Company"로부터 입수가 가능한 과립상의 탄산수소나트륨(NaHCO_3)을 얻고 이것을 추가적인 평가를 위해 사용되는 300 내지 600 μm 입자크기범위로 체질하였다.

d. 염기성 제2 물질(성분 4)

"Aldrich Chemical Company"로부터 입수가 가능한 과립상의 탄산나트륨(NaCO_3)을 얻고 이것을 추가적인 평가를 위해 사용되는 300 내지 600 μm 입자크기로 체질하였다.

e. 산성 제2 물질 또는 완충제(성분 5)

"Archer Daniels Midland Company"로부터 입수가 가능한 과립상의 시트르산 무수물($\text{HOOCCH}_2\text{C}(\text{OH})(\text{COOH})\text{CH}_2\text{COOH}$)을 얻고, 이것을 성분 5a, 5b 및 5c로 각각 명명된 추가적인 평가를 위해 사용되는 300 내지 600 μm , 600 내지 850 μm , 및 850 내지 1190 μm 입자크기 범위로 체질하였다.

f. 목재 펄프 플러프(성분 6)

CR 1654 목재 펄프 플러프라는 명명하의, 약 16 중량% 서던 경목 및 약 84 중량% 서던 연목으로 구성된 시판되는 크래프 목재 펄프 플러프를 "Alliance Paper Company"로부터 얻고, 이것을 추가적인 평가를 위한 흡수구조물을 만들기 위해 섬유상 매트릭스 함유 물질로서 사용하였다. 목재 펄프 플러프는 그램당 약 6 그램의 자유팽윤값 및 그램당 약 4 그램의 하중하의 흡수성을 나타내었다.

g. 목재 펄프 플러프(성분 7)

NB 416 목재 펄프 플러프라는 명명하의, 약 10 중량% 경목 및 약 90 중량% 서던 연목으로 구성된 시판되는 목재 펄프 플러프를 미시시피주에 위치한 "Weyerhaeuser Company"로부터 얻고, 이것을 추가적인 평가를 위한 흡수구조물로 만들기 위해 섬유상 매트릭스 함유 물질로서 사용하였다. 목재 펄프 플러프는 그램당 약 6 그램의 자유팽윤값 및 그램당 약 4 그램의 하중하의 흡수성을 나타내었다.

h. 폴리디알릴 디메틸 암모늄 히드록사이드(성분 8)

약 2.1 그램의 메틸렌비스아크릴아미드를 가교결합제로서 1000 밀리리터 삼각플라스크중의 370 밀리리터의 60 중량% 디알릴디메틸암모늄 클로라이드 단량체 수용액에 용해시켰다. 용액을 15 분간 질소로 정화시키고, 삼각플라스크에 마개를 하고, 60℃의 물욕조에 넣었다. 과황산염칼륨 0.4 그램 및 아황산수소염나트륨 1.5 그램을 반응혼합물에 첨가함으로써 중합이 개시되었다. 중합을 60℃에서 12 시간동안 계속하고, 이어서 형성된 겔을 작은 조각(약 1 inch 입방체)로 잘랐다. 중합체중의 모든 염화물 이온이 히드록사이드 이온으로 교환될 때 까지 겔 조각을 2 중량%의 수산화나트륨 용액으로 세척하였다. 염화물 이온을 탐지하기 위해 산성화된 질산은으로 처리후 유출액을 검사함으로써 교환반응의 완결을 확인할 수 있었다. 겔은 세척후 증류수의 pH가 세척에 사용된 물의 pH와 동일하게 될 때 까지, 완전히 세척되었다. 겔을 50℃에서 하룻밤동안 건조하였고, "Warring(모델 34BL97)"로부터의 혼합기를 사용하여 분쇄하였다. 분쇄된 중합체를 체질하였고, 4 개의 다른 입자크기 범위(300 내지 600 μm , 600 내지 850 μm , 및 850 내지 1190 μm)를 각각 성분 8a, 8b 및 8c로 명명된 추가적인 평가를 위해 사용하였다. 폴리디알릴 디메틸 암모늄 히드록사이드 중합체는 그램당 약 26 그램의 자유팽윤값 및 그램당 약 18 그램의 하중하의 흡수성을 나타내었다.

i. 키토산(성분 9)

"Vanson Company"로부터 입수가 가능한 "VSN-608 키토산"으로 명명된 40 그램의 키토산 플레이크를 "KitchenAid(모델 K45SS)"에 의해 제조된 혼합물중의 1 중량% 아세트산 용액 2000 그램과 혼합하였다. 약 400 그램의 분자량을 갖는 약 0.3 그램의 폴리(에틸렌 글리콜)디글리시딜 에테르를 가교결합제로서 키토산 아세테이트 용액에 첨가하였다. 이어서 용액을 적어도 30 시간 동안 60℃에서 건조시키고, 분쇄하여 입자로 만들고, 이어서 추가적인 평가를 위해 사용되는 300 내지 600 μm 입자크기 범위로 체질하였다. 키토산 아세테이트 입자를 수산화나트륨 100 그램대 키토산 아세테이트 1 그램의 비로 1 중량% 수산화나트륨에 현탁하였다. 자기교반기를 사용한 연속적인 교반하에서 키토산 아세테이트를 최소한 5 시간 내 키토산으로 전환시켰다. 이어서 처리된 키토산 입자를 물 대 키토산의 비가 1000 대 1로 증류수로 4회 세척하여 잔류 소듐 아세테이트 및 수산화나트륨을 완전히 제거하였다. 세척된 키토산을 80℃에서 건조시켰다. 키토산 중합체는 그램당 약 3 그램의 자유팽윤값 및 그램당 약 2 그램의 하중하의 흡수성을 나타내었다.

실시에 1

공기퇴적법을 사용하여 흡수구조물을 제조하였다. 흡수구조물은 평방 미터당 약 500 그램의 기초중량, 입방체 센티미터당 약 0.2 ± 0.01 그램의 밀도를 가졌으며, 일반적으로 약 37 중량%의 입상물질(성분 1-5, 8-9) 및 약 63 중량%의 목재 펄프 플러프(성분 6,7)를 포함하였다. 각각의 흡수구조물 시료의 조성은 표 1 및 표 2에 요약되어 있다.

인디애나주 와바시에 위치한 "Fred S. Carver, Inc."으로부터 입수가 가능하고, 모델 2333 실험실 압축으로 명명된 실험실 압축을 사용하여 흡수구조물을 약 10,000 내지 15,000 psi 압력하의 실온에서 약 10초간 강화하였다. 뉴욕주 버팔로에 위치한 "Eastman Machine Company"로부터 입수가 가능하고, "Chickadee II Rotary Shear, Type D-2m, 110 볼트 섬유톱"으로 명명된 섬유톱을 사용하여 2 inch x 13.75 inch로 잘랐다.

흡수성 및 pH 평가에 앞서 흡수구조물 시료의 두께를 사용하여 각각의 시료의 밀도를 측정하였다. 만약 밀도가 너무 낮다면, 흡수구조물 시료는 허용가능한 범위로 재경화되었다. 이어서 흡수구조물은 pH 프로파일 및 위킹용량값을 측정하기 위

해 시험기구에 놓아졌다. 이 실시예에서는, 시험법 섹션에 세술된 6 시간의 기간대신에 2.5 시간의 기간을 사용하여 pH 프로파일 및 위킹용량값을 측정하였다. 평가 결과는 표 3에 나타나있다. 또한 흡수구조물 시료의 일부에 대해서는 약 24 시간의 기간에 걸쳐 흡수성 및 pH 프로파일이 평가되었다. 완충제 또는 유효량의 완충제를 포함하지 않았던 흡수구조물 시료에 대해서는, 2.5 시간의 기간과 비교시 24 시간의 기간에 걸쳐 pH 값의 광범위한 변화가 관찰되지 않았다. 유효량의 완충제를 포함하지 않았던 본 발명의 흡수구조물 시료에 대해서는, 이 2 시간 기간사이에 액체 흡수성 또는 pH 값의 실질적인 차이가 관찰되지 않았다.

[표 1]

흡수 구조물 시료 번호	성분 1	성분 2b	성분 3	성분 4	성분 5a	성분 6
*시료 1	18.5 g	--	--	--	--	31.2 g
*시료 2	--	18.5 g	--	--	--	31.2 g
*시료 3	--	--	18.5 g	--	-	31.2 g
*시료 4	--	9.6 g	8.9 g	--	-	31.2 g
시료 5	--	9.6 g	8.9 g	--	1.0 g	31.2 g
*시료 6	--	10.2 g	8.3 g	--	--	31.2 g
*시료 7	--	10.2 g	8.3 g	--	0.5 g	31.2 g
시료 8	--	10.2 g	8.3 g	--	1.8 g	31.2 g
시료 9	--	10.2 g	8.3 g	--	3.5 g	31.2 g
시료 10	--	10.2 g	8.3 g	--	5.0 g	31.2 g
*시료 11	--	10.2 g	8.3 g	--	10.0 g	31.2 g
*시료 12	--	10.7 g	--	7.8 g	--	31.2 g
*시료 13	--	10.7 g	--	7.8 g	1.8 g	31.2 g
시료 14	--	10.7 g	--	7.8 g	10.0 g	31.2 g

*본 발명의 실시예가 아님

[표 2]

종수 구조물 시료 번호	성분 1	성분 8	성분 9	성분 2b	성분 5a	성분 3	성분 6	성분 7
*시료 15	--	18.5 g	--	--	--	--	--	31.2 g
*시료 16	--	--	18.5 g	--	--	--	31.2 g	--
*시료 17	--	--	--	18.5 g	--	--	31.2 g	--
*시료 18	--	12.3 g	--	6.3 g	--	--	--	31.2 g
시료 19	--	12.3 g	--	6.3 g	0.5 g	--	--	31.2 g
시료 20	--	12.3 g	--	6.3 g	2.0 g	--	--	31.2 g
*시료 21	--	12.3 g	--	6.3 g	3.0 g	--	--	31.2 g
*시료 22	--	--	11.2 g	7.3 g	--	--	31.2 g	--
시료 23	--	--	11.2 g	7.3 g	--	0.5 g	31.2 g	--
*시료 24	--	--	11.2 g	7.3 g	--	2.0 g	31.2 g	--

• 본 발명의 실시예가 아님

[표 3a]

합수 구조물 시료 번호	익킹 용량 값 (g/g)	0.6 cm에 의 pH 범위	5 cm에 의 pH 범위	10 cm에 의 pH 범위	15 cm에 의 pH 범위	20 cm에 의 pH 범위	25 cm에 의 pH 범위
*시료 1	12.5	5.8-5.9	5.9-6.0	5.6-5.8	5.1-5.8	4.3-5.6	4.7-5.5
*시료 2	6.8	2.2-2.5	2.5-2.8	2.7-2.8	2.3-2.4	2.0-2.1	--
*시료 3	4.8	7.6-7.8	8.2-8.3	7.7-8.6	7.1-8.5	6.8-8.3	7.7-8.9
*시료 4	10.5	5.5-6.5	4.9-6.5	5.2-6.9	5.8-6.9	7.2-8.4	7.2-8.7
시료 5	9.9	4.2-5.0	4.7-6.3	4.9-6.1	5.9-6.7	6.3-6.8	6.4-7.3
*시료 6	11.9	5.3-6.0	4.3-5.5	5.1-6.3	6.0-6.2	5.9-7.1	6.7-8.1
*시료 7	12.1	4.7-5.2	4.8-6.0	6.1-6.4	4.7-6.8	5.5-7.8	6.5-8.4
시료 8	10.9	5.3-6.4	5.5-6.5	5.9-6.6	4.3-6.4	6.3-6.8	5.2-6.0
시료 9	11.2	4.6-5.0	4.4-5.6	5.4-6.3	3.3-5.6	4.2-5.6	4.0-5.7
시료 10	9.8	4.6-5.3	4.4-6.1	4.9-5.9	5.2-5.3	4.6-4.9	4.4-4.7
*시료 11	8.7	3.4-3.5	4.3-4.5	3.5-3.8	1.6-4.0	3.3-4.7	2.6-4.1
*시료 12	11.0	5.0-8.0	4.5-6.4	5.2-7.2	6.4-7.5	6.9-7.5	8.1-8.8
*시료 13	9.2	4.3-5.8	4.3-6.3	4.8-6.3	5.8-6.5	7.1-7.6	7.4-8.3
시료 14	9.9	4.2-4.6	4.5-5.2	4.5-4.9	4.7-4.8	5.0-5.6	4.8-5.2

[표 3b]

흡수 구조물 시료 번호	위킹 용량 값 (g/g)	0.6 cm에 서의 pH	5 cm에 서의 pH	10 cm에 서의 pH	15 cm에 서의 pH	20 cm에 서의 pH	25 cm에 서의 pH
*시료 15	12.6	9.3-9.7	9.5-9.7	9.4-9.6	9.0-9.7	--	--
*시료 16	5.8	7.1-8.6	6.8-8.7	7.3-8.4	7.4-8.1	7.9-8.4	--
*시료 17	6.8	2.2-2.5	2.5-2.8	2.7-2.8	2.3-2.4	2.0-2.1	--
*시료 18	10.5	5.6-8.6	5.0-7.3	4.3-5.9	6.7-8.6	6.1-6.2	--
시료 19	9.9	4.6-5.6	4.7-6.1	5.4-6.7	5.1-5.9	4.9-5.4	--
시료 20	7.7	4.3-5.1	4.1-5.1	3.4-3.7	3.4-3.5	--	--
*시료 21	6.8	3.7-4.6	3.8-4.2	3.0-3.3	2.9-3.5	3.2-3.3	--
*시료 22	9.6	4.3-5.8	4.1-5.6	4.2-5.4	2.7-5.3	4.2-4.7	--
시료 23	9.7	5.4-5.7	4.6-5.3	5.1-6.1	5.6-7.2	5.7-5.8	--
*시료 24	8.6	5.9-6.5	5.6-6.1	6.2-6.7	7.1-9.2	7.6-9.5	--

• 본 방법의 실시예가 아님

실시예 2

공기퇴적법을 사용하여 흡수구조물을 제조하였다. 흡수구조물은 평방 미터당 약 500 그램의 기초중량, 입방체 센티미터당 약 0.2 ± 0.01 그램의 밀도를 가졌으며, 일반적으로 약 37 중량%의 입상물질(성분 2, 3, 5 및 8) 및 약 63 중량%의 목재 펄프 플러프(성분 6)를 포함하였다. 각각의 흡수구조물 시료의 조성은 표 4에 요약되어 있다.

인디애나주 와바시에 위치한 "Fred S. Carver, Inc."으로부터 입수가 가능하고, 모델 2333 실험실 압축으로 명명된 실험실 압축을 사용하여 흡수구조물을 약 10,000 내지 15,000 psi 압력하의 실온에서 약 10초간 강화하였다. 뉴욕주 버팔로에 위치한 "Eastman Machine Company"로부터 입수가 가능하고, "Chickadee II Rotary Shear, Type D-2, 110 볼트 섬유톱"으로 명명된 섬유톱을 사용하여 2 inch x 13.75 inch로 잘랐다.

흡수성 및 pH 평가에 앞서 흡수구조물 시료의 두께를 사용하여 각각의 시료의 밀도를 측정하였다. 만약 밀도가 너무 낮다면, 흡수구조물 시료는 허용가능한 범위로 재경화되었다. 이어서 흡수구조물은 pH 프로파일 및 위킹용량값을 측정하기 위해 시험기구에 놓아졌다. 평가 결과는 표 5에 나타나 있다. 표 5에서, I_{a} 는 흡수구조물 시료에서 사용된 산성 중합체 또는 산성 제2 물질에 대한 이온화속도를 나타낸다. I_{b} 는 흡수구조물 시료에서 사용된 염기성 중합체 또는 염기성 제2 물질의 이온화속도를 나타낸다.

[표 4]

호수 구분 시료 번호	성분 2a	성분 2b	성분 2c	성분 2d	성분 3	성분 6
시료 25	10.2 g	--	--	--	8.5 g	31.2 g
*시료 26	--	10.2 g	--	--	8.5 g	31.2 g
*시료 27	--	--	10.2 g	--	8.5 g	31.2 g
*시료 28	--	--	--	10.2 g	8.5 g	31.2 g
	성분 8a	성분 8b	성분 8c		성분 5c	성분 6
*시료 29	9.5 g	--	--	--	9.0 g	31.2 g
시료 30	--	9.5 g	--	--	9.0 g	31.2 g
*시료 31	--	--	9.5 g	--	9.0 g	31.2 g

• 본 발명의 실시예가 아님

[표 5]

흡수 구조물 시료 번호	1_s (min ⁻¹)	1_s (min ⁻¹)	위킹용량 값 (g/g)	0.6 cm 에서의 pH 범위	5 cm 에서의 pH 범위	10 cm 에서의 pH 범위	15 cm 에서의 pH 범위	20 cm 에서의 pH 범위	25 cm 에서의 pH 범위
시료 25	9.01	8.94	12.0	5.6-6.3	5.4-6.4	6.2-6.9	6.9-7.0	7.1-7.5	5.9-7.7
*시료 26	8.72	8.94	11.2	5.4-6.6	5.6-6.7	5.9-6.8	6.4-6.8	6.6-7.6	6.3-8.5
*시료 27	6.75	8.94	9.4	5.8-6.5	5.1-6.8	5.8-6.7	6.4-7.5	7.2-7.9	6.6-8.9
*시료 28	6.64	8.94	9.7	4.7-7.1	5.1-6.7	4.8-7.1	6.8-7.5	7.8-8.8	7.7-8.3
*시료 29	9.74	12.00	7.7	4.5-8.7	4.2-5.2	3.7-5.4	3.7-4.9	3.1-3.4	3.6-4.9
시료 30	9.74	9.78	7.3	3.8-4.7	4.1-5.1	3.6-4.7	3.2-4.1	3.3-4.0	--
*시료 31	9.74	8.51	8.1	4.6-5.4	2.5-4.3	3.2-5.0	2.8-4.4	3.2-3.5	4.3-6.6

• 본 판명의 실시예가 아님

실시예 3

공기퇴적법을 사용하여 흡수구조물을 제조하였다. 흡수구조물은 2 개의 층, 평방 미터당 약 500 그램의 기초중량, 입방체 센티미터당 약 0.2 ± 0.01 그램의 밀도를 가졌으며, 일반적으로 약 37 중량%의 입상물질(성분 2, 3, 5 및 8) 및 약 63 중량%의 목재 펄프 플러프(성분 6)를 포함하였다. 처음에 입상물질 및 목재펄프 플러프의 하층을 형성하고, 이어서 하층의 최상부위에 입상물질 및 목재펄프 플러프의 상층을 형성함으로써 2개의 층을 가진 흡수구조물을 형성하였다. 각각의 흡수 구조물 시료의 조성은 표8에 요약되어 있다.

인디애나주 와바시에 위치한 "Fred S. Carver, Inc."으로부터 입수가가능하고, 모델 2333 실험실 압축으로 명명된 실험실 압축을 사용하여 층화된 흡수구조물을 약 10,000 내지 15,000 psi 압력하의 실온에서 약 10초간 강화하였다. 뉴욕주 버팔로에 위치한 "Eastman Machine Company"로부터 입수가가능하고, "Chickadee II Rotary Shear, Type D-2, 110 볼트 섬유톱"으로 명명된 섬유톱을 사용하여 2 inch x 13.75 inch로 잘랐다.

흡수성 및 pH 평가에 앞서 흡수구조물 시료의 두께를 사용하여 각각의 시료의 밀도를 측정하였다. 만약 밀도가 너무 낮다면, 흡수구조물 시료는 허용가능한 범위로 재경화되었다. 이어서 흡수구조물은 pH 프로파일 및 위킹용량값을 측정하기 위해 시험기구에 놓아졌다. 상층의 표면은 pH 프로브에 접촉되어 있다. 평가 결과는 표 7에 나타나있다.

본 발명은 상기의 특정 실시양태의 관점에서 기술되었지만, 상당수의 등가 변형 및 변경은 당업자에게 명확할 것이다. 따라서, 상기의 특정 실시예는 이어서 첨부된 본 발명의 범위를 제한하는 수단으로 의도되어서는 안될 것이다.

[표 6]

폴수 구조물 시료 번호	성분 2b		성분 3		성분 8c		성분 5c		성분 6	
	상층	하층	상층	하층	상층	하층	상층	하층	상층	하층
* 시료 32	10.2	--	--	8.5	--	--	--	--	15.6	15.6
* 시료 33	--	10.2	8.5	--	--	--	--	--	15.6	15.6
시료 34	10.2	--	--	8.5	--	--	--	--	20.8	10.4
* 시료 35	--	10.2	8.5	--	--	--	--	--	10.4	20.8
* 시료 36	--	--	--	--	9.5	--	--	9.0	15.6	15.6
* 시료 37	--	--	--	--	--	9.5	9.0	--	15.6	15.6
시료 38	--	--	--	--	9.5	--	--	9.0	20.8	10.4
* 시료 39	--	--	--	--	--	9.5	9.0	--	10.4	20.8

* 본 발명의 실시예가 아님

[표 7]

흡수 구조물 시료 번호	위킹용량 값 (g/g)	0.6 cm에 시의 pH 범위	5 cm에 시의 pH 범위	10 cm에 시의 pH 범위	15 cm에 시의 pH 범위	20 cm에 시의 pH 범위	25 cm에 시의 pH 범위
*시료 32	9.0	3.6-4.4	3.9-6.6	4.1-7.3	6.1-7.3	7.0-8.4	5.3-7.9
*시료 33	9.4	6.0-7.5	4.2-7.0	5.6-7.8	6.2-7.2	7.0-8.2	7.1-8.4
시료 34	10.0	3.4-4.4	3.9-5.3	4.3-6.1	6.2-7.0	7.0-7.7	6.5-7.8
*시료 35	8.1	5.8-7.5	5.7-7.0	5.5-6.9	6.1-7.3	4.8-7.4	5.7-8.1
*시료 36	7.8	5.0-6.3	3.9-5.5	4.0-6.3	2.9-4.3	2.9-3.6	3.8-4.7
*시료 37	7.7	2.1-3.3	2.2-3.7	2.3-3.9	2.4-3.7	3.0-3.2	3.0-3.3
시료 38	9.3	4.3-5.8	3.5-5.4	3.4-5.9	3.4-4.8	3.8-4.6	3.6-3.8
*시료 39	7.9	2.2-4.8	2.8-6.3	2.7-6.4	2.7-4.7	3.0-3.7	--

• 본 발명의 실시예가 아님

(57) 청구의 범위

청구항 1.

상부표면을 가지며,

- 유리산 형태로 50 몰% 이상의 산성 작용기를 갖는 수팽윤성이고 수불용성인 중합체,
- 염기성 물질, 및
- 2 내지 10의 pKa를 갖는 완충제

를 포함하고,

흡수구조물의 그램당 5 그램 이상의 위킹용량값 및 상부표면상에서 3 내지 8의 범위로 유지되는 pH를 나타내는 흡수구조물.

청구항 2.

제1항에 있어서, 산성의 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 0 내지 12의 pKa를 갖는 흡수구조물.

청구항 3.

제1항에 있어서, 산성의 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 유리산 형태로 70 몰% 이상의 산성 작용기를 갖는 흡수구조물.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

제1항에 있어서, 산성의 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 100,000을 초과하는 중량평균분자량을 갖는 흡수구조물.

청구항 6.

제1항에 있어서, 산성의 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 폴리아크릴아미드, 폴리비닐 알코올, 에틸렌 말레산 무수물 공중합체, 폴리비닐에테르, 폴리아크릴산, 폴리비닐피롤리돈, 폴리비닐모르폴린, 카르복시메틸 셀룰로오스, 카르복시메틸 전분, 히드록시프로필 셀룰로오스, 알긴, 알기네이트, 카르라지난, 아크릴 그래프트 전분, 아크릴 그래프트 셀룰로오스, 폴리아스파르트산, 폴리글루탐산 및 그의 공중합체로 구성된 군으로부터 선택된 기재 중합체로부터 제조되는 것인 흡수구조물.

청구항 7.

제6항에 있어서, 산성의 수팽윤성이고 수불용성인 중합체가 폴리아크릴산으로부터 제조되는 것인 흡수구조물.

청구항 8.

제1항에 있어서, 염기성 물질이 폴리아민, 폴리이민, 폴리아미드, 폴리4차 암모늄, 키틴, 키토산, 폴리아스파라긴, 폴리글루타민, 폴리티신, 폴리아르기닌, 지방족 아민, 방향족 아민, 이민, 아마이드, 금속 산화물, 히드록사이드, 염 및 그의 혼합물로 구성된 군으로부터 선택되는 것인 흡수구조물.

청구항 9.

제8항에 있어서, 염기성 물질이 탄산수소나트륨 및 탄산나트륨으로 구성된 군으로부터 선택되는 것인 흡수구조물.

청구항 10.

제1항에 있어서, 산성의 수팽윤성이고 수불용성인 중합체 및 염기성 물질이 10:1 내지 1:10의 몰비로 흡수구조물중에 존재하는 흡수구조물.

청구항 11.

제1항에 있어서, 흡수구조물의 그램당 10 그램 이상의 위킹용량값을 나타내는 흡수구조물.

청구항 12.

제1항에 있어서, 상부표면상에서 4 내지 7의 범위로 유지되는 pH를 나타내는 흡수구조물.

청구항 13.

삭제

청구항 14.

제1항에 있어서, 완충제가 아스파르트산, 아스코르브산, 클로로아세트산, β -클로로부티르산, 시스-신남산, 시트르산, 푸마르산, 글루타람산, 글루타르산, 이타콘산, 락트산, 말산, 말론산, o-프탈산, 숙신산, α -타타르산, 및 인산, α -알라닌, 알란토인, 시스테인, 시스틴, 디메틸글리신, 히스티딘, 글리신, 키토산, N-(2-아세트아미도)-2-이미노디아세트산, 트리스(히드록시메틸)아미노메탄, 테오브로민 및 티로신으로 구성된 군으로부터 선택되는 것인 흡수구조물.

청구항 15.

제14항에 있어서, 완충제가 시트르산인 흡수구조물.

청구항 16.

삭제

청구항 17.

액체 투과성 상부시트, 상부시트에 부착된 배면시트, 및 상부시트와 배면시트 사이에 위치하는 제1항에 따른 흡수구조물을 포함하는 1회용 흡수제품.

청구항 18.

삭제

청구항 19.

삭제

청구항 20.

삭제

청구항 21.

삭제

청구항 22.

삭제

청구항 23.
삭제

청구항 24.
삭제

청구항 25.
삭제

청구항 26.
삭제

청구항 27.
삭제

청구항 28.
삭제

청구항 29.
삭제

청구항 30.
삭제

청구항 31.
삭제

청구항 32.
삭제

청구항 33.
삭제

청구항 34.
삭제

청구항 35.
삭제

청구항 36.
삭제

청구항 37.
삭제

청구항 38.
삭제

청구항 39.

삭제

청구항 40.

삭제

청구항 41.

삭제

청구항 42.

삭제

청구항 43.

삭제

청구항 44.

삭제

청구항 45.

삭제

청구항 46.

삭제

청구항 47.

삭제

청구항 48.

삭제

청구항 49.

삭제

청구항 50.

삭제

청구항 51.

삭제

청구항 52.

삭제

청구항 53.

삭제

청구항 54.

삭제

청구항 55.

삭제

청구항 56.

삭제

청구항 57.

삭제

청구항 58.

삭제

청구항 59.

삭제

청구항 60.

삭제

청구항 61.

삭제

청구항 62.

삭제

청구항 63.

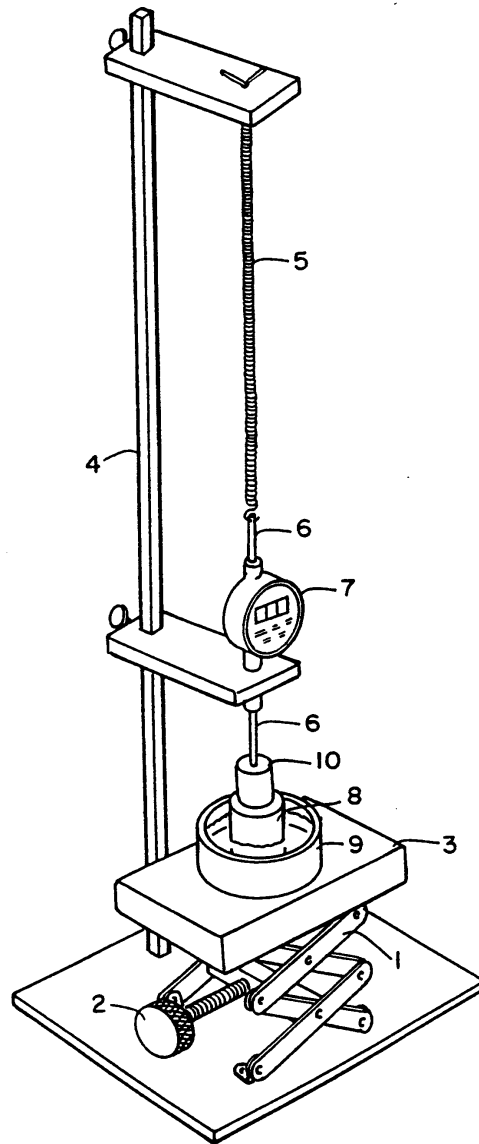
삭제

청구항 64.

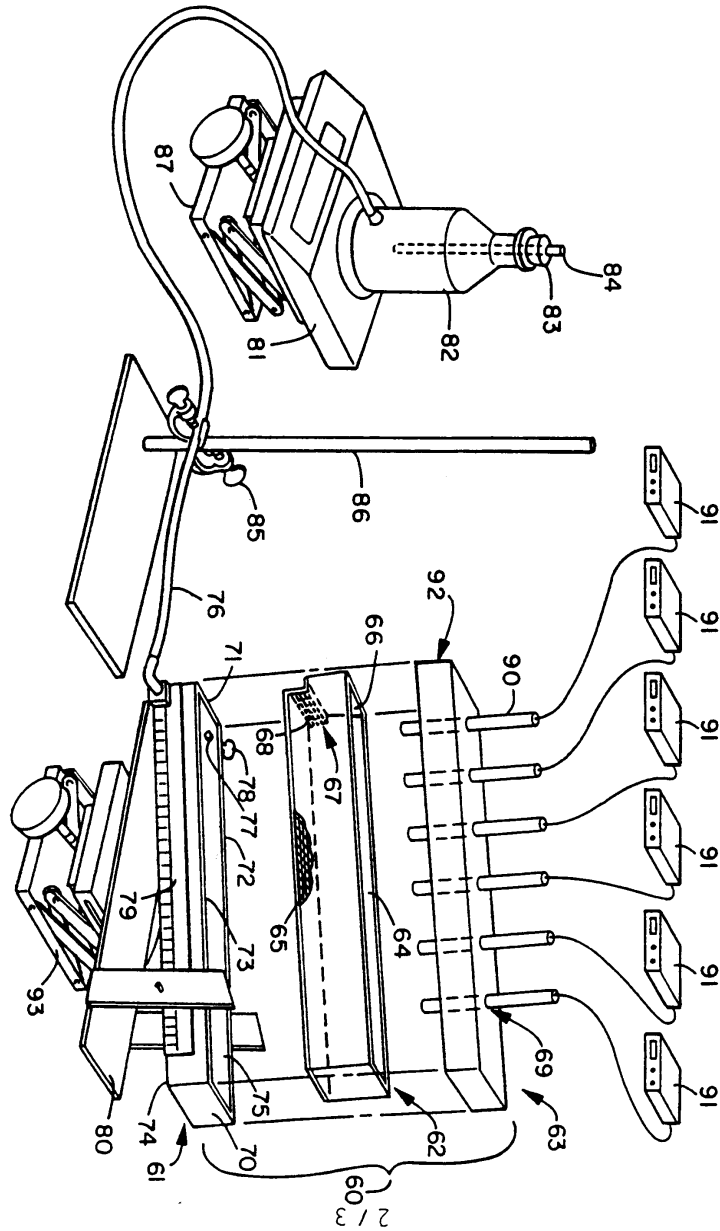
삭제

도면

도면1



도면2



도면3

