(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[7]
A61L 15/62
C08K 3/00

(45) 공고일자 2002년10월09일
(11) 등록번호 10-0331905
(24) 등록일자 2002년03월26일

(21) 출원번호	10-1996-0703187	(65) 공개번호	특1996-0706359
(22) 출원일자	1996년06월15일	(43) 공개일자	1996년12월09일
번역문제출일자	1996년06월15일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1994/14034	(87) 국제공개번호	
(86) 국제출원일자	1994년12월06일	(87) 국제공개일자	

(30) 우선권주장 08/168,807 1993년12월16일 미국(US)

(73) 특허권자 킴벌리-클라크 월드와이드, 인크.
미국 54956 위스콘신주 니나 노쓰 레이크 스트리트 401
(72) 발명자 여, 리차드, 스위-체
미합중국 30338 조지아주 던우디 홀리 뱅크 써클 1349
(74) 대리인 장수길

심사관 : 김수미

(54) 수세식처리가능한조성물

명세서

<1> 발명의 분야

<2> 본 발명은 통상의 변기중에서 수세식으로 처리될 수 있는 흡수 용품에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 체내 배출액의 존재하에 그 일체성을 보유하도록 가역적으로 수불용성이나 통상의 수도물중에서는 분해 또는 분산되는 수세식 처리가능한 개인 위생 용품 및 수세식 처리가능한 의료용, 외과용 및 병원용 용품에 관한 것이다.

<3> 발명의 배경

<4> 일회용 용품은 생활 방식을 혁신적으로 현대식으로 영위하도록 하여주며 사회에 상당한 편리성을 가져다 주었다. 그러한 용품은 일반적으로는 비교적 저렴하고 위생적이고 신속하게 사용할 수 있고 사용하기 용이하다. 그런데, 그러한 용품의 처리와 관련하여 그를 처리할 수 있는 쓰레기 매립지는 점점 한정되고 그의 소각처리는 도시 스모그 및 오염의 원인이 된다는 문제점들이 증가하게 된다. 결과적으로 쓰레기를 매립 또는 소각시키지 않고 처리할 수 있는 일회용 용품에 대한 필요성이 시급한 실정이다. 이상적인 처리 방안으로는 시영 오물 처리 시스템 및 개인용 하수 처리 시스템을 사용하는 것이다. 통상의 변기를 통해 수세식 처리될 수 있는 오물 처리 시스템을 사용하여 처리하기에 적합한 용품은 "수세식 처리가능한 것"으로 칭한다. 수세식 처리가능한 용품의 필수 특징은 수세식 처리가능한 용품이 그 목적하는 바 용도에 따라서 충분한 습윤 강도를 가져야 하나 물과 접촉되는 경우에는 그 구조적 일체성이 없어져야 한다는 점이다. 표 1에서 명시한 바와 같이 이러한 두 가지 기준을 만족시키는 것은 특히 체내 배출액, 특히 뇨가 통상의 수도물과의 유사성으로 인하여 그러한 체내 배출액과 접촉되게 되는 용품의 경우에는 특히 어렵다.

<5> 표 1

매개 변수	유아의 뇨	수도물
pH	5.8 - 8.5	5.0 - 10.5
칼슘	4 - 182 ppm	0 - 145 ppm
마그네슘	6 - 333 ppm	0 - 120 ppm
나트륨	12 - 6,200 ppm	1 - 198 ppm
염화물	190 - 10,320 ppm	0 - 540 ppm
황산염	23 - 3,514 ppm	0 - 572 ppm

<7> 뇨와 통상의 수도물간의 뚜렷한 차이점은 온도이다. 일회용 기저귀로 감싸는 부위의 피부 온도는 표 2에 명시되어 있다 [참조; "Factors influencing infant diaper dermatitis" by W.E. Jordan and T.L. Blaney, published in Neonatal Skin, edited by H. Maibach and E. K. Boisits, Marcel Dekker, Inc.,

New York, 1982. 참조].

<8> 표 2

<9> 기저귀 부위(일회용 기저귀)의 피부 온도

<10>

부위	피부 온도[a] (°F)	(℃)
기저귀내 부위		
음부	95.3	35.2
가랑이사이	97.9	36.6
엉덩이	89.4	31 9
정상적으로 노출된 피부		
복부	95.5	35.3
허벅지 바깥 부위	90.6	32.6

<12> [a] 실험 대상 = 25명의 유아

<13> 변기조내의 초기 물 온도는 수도물의 온도로 결정되며 이후 시간이 경과함에 따라 실온(20 내지 25℃)에 근접한다. 수도물 온도는 지하수의 온도 및 수도물을 이루는 표면수 뿐만 아니라 주변의 실온에 의해 영향을 받는다. 변기조내의 물이 오물 처리 시스템내로 배출된 후, 물의 온도는 그 물이 하부로 이동함에 따라서 하강한다.

<14> 미합중국 전역에서의 여울 정도 깊이의 지하수의 보통 온도는 낮게는 약 3℃ 정도에서 높게는 25℃ 정도로 분포한다. 특정 지역에서의 얕은 지하수의 온도는 주로 그 지역에서의 연평균 기온에 의해 주로 결정된다. 지하수의 깊이가 깊어짐에 따라, 지구의 내부열에 의해 온도가 조절되는데, 지면에서 15.24 내지 30.48 m(50 내지 100 ft)로 들어감에 따라 약 0.6 ℃(약 1° F) 정도씩 평균적으로 증가한다. 9.14 내지 18.28 m(30 내지 60 ft) 깊이에서의 정상의 지하수 온도는 약 0.6℃(1 ° F)를 넘는 정도로는 거의 변화하지 않거나 또는 일년내내 거의 변화하지 않으며, 깊이가 보다 깊으면 실질적으로 온도는 변화하지 않는다. 최저 지하수 온도(3℃)는 북부의 미네소타주에서 발견되며 최고 온도(25℃)는 플로리다주 최남단 정상에서 발견된다. 동부 지역에서의 지하수 온도는 북쪽에서 남쪽으로 어느 정도 규칙적으로 증가한다. 표 3은 미합중국에서의 얕은 지하수의 특정 온도 분포도(%)를 나타낸 것이다.

<15> 표 3

지하수의 온도 (°F) 이상	(℃) 이상	분포도 (%)
77	25.0	0.1
72	22.2	3.2
67	19.4	14
62	16.7	27
57	13.9	40
52	11.1	59
47	8.3	79
42	5.6	95
37	2.8	100

<17> 표면수(호수, 강 및 저수지)의 온도는 지정학적 위치 및 계절에 따라 다양하다. 7월/8월에서, 최고 표면수온(32℃)은 애리조나주 남서부 지역과 캘리포니아주 최남동부 지역에서 나타난다. 표 4는 미합중국 전역에서 7월/8월 중 명시된 특정 온도의 표면수를 갖는 지하수 분포도를 나타낸 것이다.

<18> 표 4

온도 (°F)	온도 (℃)	미합중국 전역에서 표면 수온이 왼쪽에 명시한 온도 보다 높은 지하수의 분포도(%)
90	32	1
85	29	3
80	27	24
75	24	45
70	21	69
65	18	92
60	16	99
50	10	100

<20> 상기 데이타로부터 단지 미합중국 전역의 3% 미만의 지역과 년 중 2달 미만의 기간동안에만 지하수의 표면 수온이 29℃ 이상이 된다는 것을 분명히 알 수 있다.

<21> 체내 배출액이 있을 때는 그의 일체성 및 습윤 강도를 지니나 통상의 변기에서는 수세식 처리를 통해 처리될 수 있는 수세식 처리가능 섬유, 직물, 필름 및 접착제를 제조하기 위한 각종 시도가 행해져 왔다. 수세식 용품을 제조하기 위한 한 방법은 용품의 크기를 제한하여 차단 또는 막히지 않고 배관을 통해 용이하게 통과하도록 하는 것이다. 그러한 용품은 우수한 습윤 강도를 가지나 수세식 처리하는 동안 분해되지 않는다. 이러한 유형의 용품의 예로는 유아용 와이프(wipe)등의 와이프가 포함된다. 그런데, 이 수세식 처리성에 대한 방법은 크기가 작은 용품으로만 한정된다는 단점을 지니고 있다. 통용되고 있는 수세식 처리가능한 용품의 다수는 그러한 소형 용품으로 한정된다.

<22> 수세식 처리가능한 용품을 제조하기 위한 다른 방법은 보통은 물에 용해되지 않지만 알칼리성 또는 산성 수용액이 있을 때 분해되는 제품를 제조하는 것이다. 최종 사용자에게는 용품을 처리할 물에 첨가하기 위한 알칼리성 또는 산성 물질이 제공된다. 이러한 방법에 의해 와이프보다 실질적으로 큰 크기의 용품을 통상의 배관 시스템을 통해 처리할 수 있으나, 용해용 약품을 물에 첨가시키는 공정을 소비자가 수행하여야 하는 단점을 안고 있다. 또 다른 단점으로는 용해용 약품을 첨가시키지 않고 통상의 변기중에 그러한 용품의 부주의한 또는 고의적 처리로 인해 배관 시스템이 심각하게 막힐 수 있다는 것이다. 그런데 후자의 단점은 용품에 용해용 산 또는 알칼리를 넣되, 사용할 때 용해시킬 수 있는 물질과는 격리시킴으로써 극복될 수 있다. 용해용 약품은 배수시키는 동안 물과 접촉되는 경우에만 방출된다.

<23> 이와 유사하게, 수세식 처리가능 제품, 특히 와이프를 제조하기 위한 또 다른 방법은 pH 민감 겔화 중합체로 용품을 형성하고 이 용품을 별개의 산성 pH 용액의 존재하에 저장하는 단계로 구성된다. 와이프를 다량의 중성 pH 물에 위치시키는 경우, 와이프는 pH 변화에 의해 분해된다. 수세식 처리성에 대한 이러한 pH 변화 방법의 단점은 일부 산성 중합체가 약 7 내지 8의 약알칼리성 pH 범위에서 습윤 강도를 상실하다는 점이다. 뇨의 pH는 8.5 정도로 높기 때문에, 이러한 수세식 처리가능 물질은 예를 들면 기저귀 또는 실금자용 패드로 사용하기에는 적합하지는 않다.

<24> 수세식 처리가능한 용품을 제조하는 또 다른 방법은 수용성 재료를 수불용성 재료와 배합하여 혼합 물질로 구성된 용품을 형성하는 것이다. 물과 접촉하는 경우, 수용성 재료는 용해하여 용품의 구조적 일체성이 감소되며 분해되어 배관 시스템을 수월하게 통과한다. 유사한 방법은 수불용성 재료와 수용성 재료를 함께 혼합하여 수불용성 재료가 물과 수용성 재료와의 접촉을 지연시키는 것이다.

<25> 수세식 처리가능한 용품을 제조하는 또 다른 방법은 재료의 구조적 일체성을 파괴하는 특이 효소 촉매반응에 의한 공격에 민감한 재료로 용품을 형성하는 것이다. 그러한 용품에 있어서, 효소는 처리용수에 별도로 도입될 수 있다. 이러한 시스템은 알칼리성 또는 산성 처리가능한 재료에 대한 상술한 바와 같은 다수의 단점을 갖고 있다. 수세식 처리가능 용품을 제조하는 또 다른 방법은 수용액중 붕산염 이온이 존재할 때는 겔이지만 다량의 물이 있으면 붕산 이온이 중합체로부터 멀리 떨어져 확산되어 붕산염 이온 농도가 감소됨에 따라 파괴되는 폴리비닐 알콜 중합체, 또는 한 중합체가 폴리비닐 알콜인 공중합체를 사용하는 것이다. 이러한 수세식 처리가능 용품에 대한 주 단점은 이들이 사전에 습윤처리되어야 하며, 따라서 사전 습윤처리된 와이프와 같은 용품으로만 한정된다는 것이다. 또한, 고농도의 붕산을 필요로 한다는 점은 단지 일시적으로만 피부와 접촉하는 용품의 경우에는 적합하지만, 더 긴 시간 동안 착용해야 하는 기저귀 또는 실금자용 패드 등에 사용하는 경우, 장시간 피부와 접촉시 자극을 유발할 수 있다. 또한 이러한 중합체들은 건조한 경우 기저귀 및 실금자용 패드와 같은 용품에 사용하기에 적합하지 않는데 왜냐하면 뇨의 염 농도가 너무 낮아서 용품을 사용할 때 용품의 불용성을 보장할 수 없기 때문이다. 이러한 재료로 제조된 용품은 첨가된 염이 없다면 사용하는 동안 용해될 것이다.

<26> 어떤 와이프는 결합제로서 콜로이드성 셀룰로오스 황산염 에스테르를 사용하여 제조된다. 콜로이드성 셀룰로오스 황산염 에스테르는 칼륨 이온이 존재할 때 수성 겔을 형성한다. 그러한 와이프의 수중 침지는 겔 파괴 및 와이프 분산을 유발시킨다.

<27> 수세식 처리가능 용품을 제조하기 위한 또 다른 방법은 부직 웹을 염 민감성 결합제와 함께 결합

시키는 것이다. 예를 들면, 일부 아크릴계 공중합체는 고농도의 칼슘 이온의 존재하에 석출된다. 그런데, 칼슘 의존성 수용성 결합제가 갖는 문제점은 지방에 따라서 통상의 수도물 중 칼슘의 농도가 매우 다양하다는 것이다. 결과적으로, 상기 결합제를 사용하여 제조한 수세식 처리가능한 용품은 실제 고 함량의 칼슘 함유 물을 갖는 지역에서는 수세식으로 처리될 수 없다는 것이다. 로스앤젤레스 도시권 지역에 공급되는 물의 분석 결과는 각종 변화가 있을 수 있음을 입증하고 있다[1982-1983 Analyses of Metropolitan's Water Supplies 참조]. 예를 들면, 한 지역의 물 공급원은 칼슘 농도가 83 mg/L인 반면, 다른 지역의 물 공급원은 칼슘 농도가 단지 16 mg/L이다. 252 μmho/cm 내지 1106 μmho/cm 범위의 특정의 전도도 측정에 의해 입증된 바와 같이 유사한 다양성이 다른 이온에 대해서도 발견된다.

<28> 지정학적으로 상이한 지역에서의 통상의 수도물의 이온 및 pH 특성이 매우 다양할 뿐만 아니라, 체내 배출액, 특히 뇨의 염 농도도 하루 중 상이한 시간대에서 상이한 조건하에 상당히 다양하다. 영양분 섭취에서의 조성적 차이에 의해 전해질의 뇨 배출도 상당히 다양하다. 예를 들면, 뇨중 나트륨, 칼륨, 염화물, 인산염 및 우레아의 농도는 조제유 섭취 유아에게서 보다는 모유 섭취 유아에게서 더 낮다. 또한, 더 많은 유체를 섭취했을 때 뇨의 염 농도가 감소하기 때문에 섭취량에 따라 뇨의 전해질 조성이 달라진다. 통상의 1일간에 염 변화는 24 시간 평균 농도로부터 ±40%로 변동할 수 있다. 이러한 변화로 인하여, 선행 기술의 수세식 처리가능한 조성물은 종종 모든 일회용 용품, 특히 기저귀 및 실금자용 패드로서 적합하지 않다.

<29> 선행 기술에서, 침전 염은 일반적으로 중합체 재료 주변의 국소 외부 환경으로 공급된다. 그 예가, 와이프를 둘러싸고 있는 용액에 침전 염이 용해되는 사전 습윤화시킨 개인용 위생 용품이다. 그런데, 염을 수세식 처리가능한 재료에 도입시키는 이 방법은 수세식 처리가능한 용품이 수세식 처리가능한 기저귀과 같은 건조 상태로 제공되는 경우에는 불가능하다. 별법으로, 염 또는 다른 첨가제를 수세식 처리가능한 재료의 외부 표면에 도포시킬 수 있다. 후자의 방법은 염 또는 첨가제가 땀과 같은 소량의 물의 존재하에 신속히 세척되는 것을 방지하나, 과량의 염 또는 첨가제가 이러한 효과를 상쇄시키기 위해 제공되지 않는 한 체액 또는 체내 배출액과 접촉한 후에는 수세식 처리가능한 용품을 사용하는 기능적 시간이 제한된다. 사용하는 동안 구조적 특성을 보장하는 데 필요한 염 또는 첨가제의 고 농도는 또한 수세식 처리가능 용품의 착용자에게 과도한 자극을 유발시킬 수 있다.

<30> 그 목적 의도에 맞게 충분한 습윤 강도를 갖는 수세식 처리가능 용품에 대한 필요 사항은 체내 배출액의 존재하에 가역적으로 불용성이나 통상의 수도물중에서는 가용성이며 따라서 통상의 변기중에서 수세식 처리가능한 중합체를 함유하도록 하는 것이다.

<31> 발명의 요약

<32> 따라서 본 발명의 목적은 통상의 변기중에서 수세식 처리될 수 있는 일회용용품을 제공하는 것이다.

<33> 본 발명의 또 다른 목적은 용해용 약품을 첨가하지 않고 통상의 변기중에서 수세식 처리될 수 있는 일회용 용품을 제공하는 것이다.

<34> 본 발명의 또 다른 목적은 체내 배출액의 존재하에서는 가역적으로 수불용성이나 통상의 수도물의 존재하에서 수용성인 수세식 처리가능 용품을 제공하는 것이다.

<35> 본 발명의 또 다른 목적은 수도물 염 농도에 있어서의 지리적 차이와는 무관하게 통상의 수도물중에서 용해 또는 분해 및 분산되는 수세식 처리가능한 용품을 제공하는 것이다.

<36> 본 발명의 또 다른 목적은 그 의도하는 용도에 따라 충분한 습윤 강도를 갖는 수세식 처리가능한 용품을 제공하는 것이다.

<37> 본 발명의 또 다른 목적은 수세식 처리가능한 결합제, 수세식 처리가능한 섬유, 수세식 처리가능한 직물, 수세식 처리가능한 필름, 수세식 처리가능한 탄성사, 수세식 처리가능한 테이프, 수세식 처리가능한 접착제 및 수세식 처리가능한 발포체를 제공하는 것이다.

<38> 본 발명의 또 다른 목적은 수세식 처리가능한 개인 위생 용품, 수세식 처리가능한 의료용, 병원용 및 외과용 용품, 일회용 가정용 와이프 및 일회용 포장 재료를 제공하는 것이다.

<39> 본 발명은 체액의 존재하에 25℃ 이상의 온도에서 그 의도하는 용도, 특히 지속적이거나 또는 장시간의 사용을 위해 충분한 습윤 강도를 지니나 통상의 수도물의 존재하에서는 분해 또는 분산되는 수세식 처리가능한 용품에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명의 수세식 처리가능한 용품은 특정의 조건하에서 가역적으로 수불용성인 1종 이상의 온도 민감성 중합체를 함유한다. 생성된 조성물이 수용성이 되는 온도를 조정하기 위해 염이 온도민감성 중합체의 벌크중으로 혼합되도록 중합체를 염과 배합시킬 수 있다. 염 음이온은 조성물이 수용성이 되게 하는 온도에 영향을 미친다. 일부 통상의 음이온의 효율성은 PO_4^{3-} >SO_4^{2-} >CO_3^{2-} >Cl^- >Br^- 이다.

<40> 바람직한 실시 태양은 가수분해도가 약 75% 미만인 폴리비닐 메틸 에테르, 폴리에틸 옥사졸린, 폴리비닐 피롤리돈, 히드록시 프로필 셀룰로오스 및 폴리비닐 알콜, 인산 수소 이나트륨 등의 염의 음이온과의 배합물, 또는 황산염, 시트르산염, 인산염 및 크롬산염으로 이루어진 군 중에서 선택된 기타 염의 음이온과의 배합물을 들 수 있으며, 상기 물질은 중합체 재료를 25℃ 이상의 체액에서는 불용성이나, 통상의 수도물중에서는 가용성이 되도록 하기에 충분한 양으로 존재한다.

<41> 그러한 가역적으로 불용성인 재료를 포함하는 수세식 처리가능한 개인 위생용품, 의료용, 병원용, 외과용 용품, 일회용 가정용 와이프 및 일회용 포장 재료를 제조할 수 있다는 것이 예견된다.

도면의 간단한 설명

<42> 제1도는 온도 의존성 용해도, 뇨 및 물의 내인성 염의 농도와 히드록시프로필셀룰로오스 및 인산

수소 이온에 대한 수세식 처리가능한 조성물 중에 첨가된 염의 농도의 상관 관계를 설명한 그래프이다.

<43> 제2도는 각종 폴리메타크릴산 중합체 제제에 대한 온도 함수로서의 저장 모듈러스(G') 값의 그래프이다.

<44> 제3도는 각종 Acrysol ASE95 중합체 제제에 대한 온도의 함수로서의 저장 모듈러스(G') 값의 그래프이다.

<45> 제4도는 각종 폴리비닐 알콜 중합체 제제에 대한 온도의 함수로서의 저장 모듈러스(G') 값의 그래프이다.

<46> 제5도는 각종 폴리비닐 알콜 KH -17 중합체 제제에 대한 온도의 함수로서의 저장 모듈러스(G') 값의 그래프이다.

<47> 제6도는 각종 폴리에틸 옥사졸린 중합체 제제에 대한 온도의 함수로서의 저장 모듈러스(G') 값의 그래프이다.

<48> 제7도는 각종 폴리비닐 메틸 에테르 중합체 제제에 대한 온도의 함수로서의 저장 모듈러스(G') 값의 그래프이다.

<49> 제8도는 인산나트륨을 함유하는 각종 폴리비닐 메틸 에테르 중합체 제제에 대한 온도의 함수로서의 저장 모듈러스(G') 값의 그래프이다.

<50> 제9도는 각종 폴리비닐 피롤리돈/비닐 아세테이트 E335 중합체 제제에 대한 온도의 함수로서의 저장 모듈러스(G') 값의 그래프이다.

<51> 제10도는 각종 폴리비닐 피롤리돈/비닐 아세테이트 E535 중합체 제제에 대한 온도의 함수로서의 저장 모듈러스(G') 값의 그래프이다.

<52> 제11도는 각종 히드록시프로필 셀룰로오스 중합체 제제에 대한 온도의 함수로서의 저장 모듈러스(G') 값의 그래프이다.

<53> 제12도는 각종 첨가제를 함유하는 각종 히드록시프로필 셀룰로오스 중합체 제제에 대한 온도의 함수로서의 저장 모듈러스(G') 값의 그래프이다.

<54> 제13도는 각종 염을 함유하는 각종 히드록시프로필 셀룰로오스 중합체 제제에 대한 온도의 함수로서의 저장 모듈(G6') 값의 그래프이다.

<55> 제14도는 각종 메틸 셀룰로오스 중합체 제제에 대한 온도의 함수로서의 저장 모듈러스(G') 값의 그래프이다.

<56> 제15도는 염을 함유하는 각종 메틸 셀룰로오스 중합체 제제에 대한 온도의 함수로서의 저장 모듈러스(G') 값의 그래프이다.

<57> 제16도는 각종 폴리에틸렌 옥사이드 중합체 제제에 대한 온도의 함수로서의 저장 모듈러스(G') 값의 그래프이다.

<58> 제17도는 에틸렌 옥사이드-프로필렌 옥사이드 공중합체에 대한 온도의 함수로서의 저장 모듈러스(G') 값의 그래프이다.

발명의 상세한 설명

<59> 본 발명의 수세식 처리가능한 조성물 및 용품은 그 목적하는 용도에 맞는 충분한 습윤 강도를 갖고 체내 배출액의 존재하에서는 가역적으로 수불용성이나 통상의 수도물의 존재하에서는 가용성이다. 본 발명의 수세식 처리가능한 용품의 이점은 이 용품이 그 크기에 있어 소형 용품으로만 구애받지 않으며 신체에 밀착되는 경우 피부에 자극을 줄 수 있는 고농도의 붕산염 또는 기타 첨가제를 함유하지 않는다는 것이다.

<60> 본 발명의 수세식 처리가능한 용품은 전반적으로 수세식 처리가능한 성분으로 만들어지거나 또는 수세식 처리가능한 재료 및 수세식 처리불능의 재료의 조합으로 구성될 수 있다. 전자의 경우, 용품 전체가 통상의 수도물의 존재하에 용해, 분해 또는 분산되나, 후자의 경우에는 수세식 처리가능 성분은 통상의 수도물의 존재하에 용해, 분해 또는 분산되며 수세식 처리가능 용품은 막힘없이 수세식 처리되기에 충분한 크기의 조각으로 분리된다.

<61> 정의

<62> 본 명세서에서 사용된 용어 "수세식 처리가능"이란 통상의 변기중에서 수세식 처리가능하며 변기 또는 오물 처리 시스템에서 막힘 또는 차단되지 않고 시영 오물처리 시스템 또는 주거지역 하수 처리 시스템에 도입될 수 있는 것을 의미한다. 본 명세서에서 사용된 용어 "수세식 처리가능 용품"이란 수세식 처리가능한 유아용 기저귀, 소아 배변 훈련 팬티 등의 수세식 처리가능한 소아 위생 제품; 성인용 기저귀 및 성인 실금자용 패드 등의 수세식 처리가능한 성인용 위생 용품; 수세식 처리가능한 여성 생리대: 수세식 처리가능한 와이프; 수세식 처리가능한 의료용 와이프, 진단용 침대 커버, 및 부상자용 드레싱 등의 수세식 처리가능한 의료용 및 외과용 위생 용품: 수세식 처리가능한 직물; 수세식 처리가능한 테이프; 수세식 처리가능한 발포체; 수세식 처리가능한 필름; 수세식 처리가능한 접착제; 수세식 처리가능 탄성사; 수세식 처리가능한 가정용 와이프 및 수세식 처리가능한 포장 재료를 의미하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

<63> 본 명세서에서 사용된 용어 "가역적으로 수불용성"이란 약 300 ml 이하의 비교적 저용량의 체내 배출액의 존재하에 수불용성이나, 보통 표준식 변기에 존재하는 물의 양과 같은 통상의 비교적 다량의 수도물 존재하에서는 수용성인 물질을 의미한다. 대다수의 경우, 일단 수세식 처리가능한 용품이 배관계중

에 도입되면, 그 용품은 무한정의 수류에 노출될 것이기 때문에, 수도물의 용량은 필연적으로 무한정한 것으로 간주될 수 있다. 본 명세서에서 사용된 용어 "수불용성"이란 수세식 처리가능한 중합체 및 수세식 처리가능한 중합체를 포함하는 본 발명의 용품이 용해 또는 분해되지 않고 체내 배출액의 존재하에 가용성 또는 분산성이 아닌 것을 의미한다. 본 명세서에서 사용된 용어 "수용성"이란 수세식 처리가능한 중합체 및 수세식 처리가능한 중합체를 포함하는 본 발명의 용품이 용해 또는 분해되고 수용성 또는 수분산성인 것을 의미한다.

<64> 본 명세서에서 사용된 용어 "온도 의존 가역 변화성" 또는 "온도 민감성"이란 수세식 처리가능한 중합체 및 본 발명의 수세식 처리가능한 중합체를 포함하는 용품이 온도 의존성이며 임의로는 수세식 처리가능한 중합체 제제의 염 농도에 의존성임을 나타낸다. 보다 구체적으로, "온도 의존 가역 변화성" 또는 "온도 민감성" 이란 23℃ 이하에서는 수용성이나, 25℃ 이상의 온도에서는 수불용성인 중합체 또는 중합체 조성물을 의미한다. 용어 "온도 의존 가역 변화성" 또는 "온도 민감성"은 또한 25 내지 37℃ 범위의 온도에서 뇨와 접촉되는 경우에는 약 2 x 10^5 dyne/cm^2 보다 큰 저장 모듈러스(G')값을 갖고 23℃ 미만의 온도에서 물과 접촉되는 경우에는 약 5 × 10^3 dyne/cm^2 미만의 저장 모듈러스(G')값을 갖는 중합체 또는 중합체 조성물을 나타낸다.

<65> 본 명세서에서 사용된 용어 "결합제"는 당 업계에서 받아들여지는 용어법을 포괄하며, 예를 들면 부직포를 형성하기 위해 부직 중합체 또는 섬유를 함께 결합시키는 물질을 의미한다. 결합제는 또한 접착제로서의 역할을 할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 용어 "비가용화 염"이란 적절한 양의 중합체 재료와 결합하는 경우, 체내 배출액의 존재하에서는 가역적으로 수불용성인 온도민감성 조성물을 형성하는 염 또는 첨가제를 의미한다. "비가용화 염"은 통상의 수도물에 노출되는 경우, 중합체 재료로부터 떨어져 나와 용해 및 분산되어 그 중합체 재료를 수용성이 되게한다.

<66> 최종적으로, 열이 본 발명에 따른 수세식 처리가능한 조성물을 얻기 위해 중합체와 혼합되는 경우, 염 농도와 관련하여 본 명세서에서 사용된 용어 "약"이란 언급된 농도보다 20%까지 더 높은 농도 또는 전술한 농도보다 20%까지 더 낮은 농도를 포함한다. 온도와 관련하여 본 명세서에서 사용된 용어 "약"이란 언급된 온도의 2℃ 내외의 온도를 포함한다. 중합체의 가수분해도(%)와 관련하여 본 명세서에서 사용된 용어 "약"이란 언급된 가수분해도의 3%이내 가수분해도를 포함한다.

<67> 체내 배출액, 특히 뇨와 통상의 수도물간의 전술한 유사성에 기인하여 수세식 처리가능한 용품을 제조하는 데에 따른 어려움을 인지하여, 그에 대한 연구가 행해졌으며 수세식 처리가능한 용품 형성의 근간을 마련하기 위해 사용될 수 있는 통상의 수도물 및 체내 배출액 간의 상이한 매개변수 및 조건을 모색하기 위한 시험을 행하였다. 이를 통해, 통상의 수도물에는 존재하지 않는, 중합체를 불용성이게하거나 또는 중합체 불용해도를 유지시키는 체내 배출액에 존재하는 조건을 발견하였다. 그러한 조건의 예가 뇨중에만 상당한 농도로 발견되는 인산 수소 이온 및 우레아 농도이다. 뇨와 통상의 수도물을 뚜렷하게 구별하는 다른 물리적 매개 변수로는 온도가 있다. 상기 통상의 수도물과 유아 뇨 사이의 주요 차이점을 하기 표 5에 명시하였다.

<68> 표 5

<69> 통상의 수도물과 유아의 뇨 사이의 차이점

매개 변수	유아의 뇨	수도물
인산수소 이온	82-7,361 ppm	0 ppm
우레아	400-28,6990 ppm	0 ppm
온도	> 34 ℃	< 25 ℃

<71> 본 발명의 배경란에서 설명한 바와 같이, 미합중국 전역의 3% 이하의 지역에서 7월 및 8월말 동안 평균 표면 수온은 29℃ 이상이다. 그런데, 보다 냉각된 지하수와 에어컨디셔너의 영향으로 인하여, 실내의 변기 중 물의 온도는 29℃ 보다 더 낮다. 또한, 변기의 물은 오물 처리 시스템 및 지하의 도관으로 수세식 처리되는 경우에는 더 냉각된다.

<72> 사용하는 동안 영아 피부에 인접한 기저귀 라이너의 온도는 29 내지 33℃이다. 뇨가 신체를 빠져나오는 순간 뇨의 온도는 신체 온도, 즉 37℃이나, 이후 이 온도는 라이너 부위에서는 30~33℃로 내려간다. 기저귀 또는 다른 일회용 흡수용품의 바깥쪽 부위는 주변 온도에 근접하며, 실내의 경우에는 일반적으로 약 25℃이다.

<73> 뇨와 수도물 사이의 온도차는 온도 민감성 또는 온도 의존 가역 변화성 중합체를 사용함으로써 수세식 처리가능 기저귀 제품을 디자인하는 기회를 제공한다. 본 발명의 일면은 체내 배출액의 존재하에 대략 체온에서 불용성이나, 찬 물에서는 가용성이 되는 성분들을 함유하는 수세식 처리가능한 용품에 관한 것이다. 하나의 실시 태양에서, 수세식 처리가능한 용품은 체내 배출액의 존재하에 25℃ 또는 약 25℃ 이상에서는 불용성 또는 비분산성이나, 23℃ 또는 약 23℃ 미만의 온도에서는 수용성 또는 분산성이다. 본 발명의 한 일면에서, 수세식 처리가능한 용품은 25 내지 37℃ 온도의 뇨와 접촉되는 경우에는 약 2 x 10^5 dyne/cm^2 초과의 저장 모듈러스(G')값을 갖고 23℃ 미만의 온도에서 물과 접촉되는 경우에는 약 5 x 10^3 dyne/cm^2 미만의 저장 모듈러스(G')값을 갖는 중합체 또는 중합체 조성물을 포함한다.

<74> 저 임계 용액 온도 (low critical solution temperatrue: LCST) 또는 수중 25℃에 가까운 혼탁점을 나타내는 중합체는 효력있는 적절한 재료이다. 혼탁점이 보다 높은 중합체의 경우, 목적하는 LCST를 갖는 중합체 조성물을 형성하기 위해 염(들)을 첨가하거나 또는 다른 성분과 공중합시켜 그 혼탁점을 저하시킬 수 있다면, 이 또한 적절하다.

<75> 그러한 양상을 나타내는 중합체 및 그 공중합체로는 폴리메타크릴산, 폴리비닐 피롤리돈, 폴리비닐 메틸 에스테르, 폴리비닐 알콜, 폴리에틸렌 옥사이드, 히드록시 프로필 셀룰로오스, 히드록시프로필 메틸 셀룰로오스, 메틸 셀룰로오스, 에틸 히드록시에틸 셀룰로오스, 이소프로필 셀룰로오스, 메틸 에스테르 전분, 폴리(n-이소프로필 아크릴아미드), 폴리(N-비닐 카프롤락탐), 폴리에틸 옥사졸린, 폴리(2-이소프로필-2-옥사졸린), 폴리비닐 메틸 옥사졸리돈, 폴리비닐 메틸 옥사졸리디논, 폴리(2,4-디메틸-6-트리아지닐에틸렌), 및 에틸렌 옥사이드-프로필렌 옥사이드 공중합체를 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

<76> 목적하는 LCST는 적절한 상 전이 온도를 나타내는 공중합체를 제조하기 위한 공중합 기술을 사용하여 달성할 수 있다. 공중합시킴으로써 각종 중합체의 유익 특성을 선별 및 조합할 수 있다. 예를 들면, 수세식 처리가능한 중합체의 수용해도 및 습윤 강도를 조절하기 위해 공중합시킬 수 있다. 또한, 용융 공정을 촉진시키는 향상된 열가소성 특성을 갖는 공중합체가 제조된다.

<77> 그러한 공중합체로는 예를 들면 온도가역적으로 수불용성인 제1 공단량체 및 온도에 무관하게 수불용성인 제2 공단량체를 포함한다. 제2 공단량체의 예로는 폴리메타크릴산, 폴리비닐 알콜, 폴리비닐 피롤리돈, 폴리에틸 옥사졸린, 폴리에틸렌 옥사이드, 및 폴리비닐 메틸 에테르를 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

<78> 제2 공단량체로의 예로는 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌, 알킬 아크릴레이트, 알킬 메타크릴레이트, 아크릴산 에스테르, 메타크릴산 에스테르, 비닐 아세테이트, 스티렌 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

<79> 또한, 에틸렌 옥사이드 및 프로필렌 옥사이드 또는 부틸렌 옥사이드의 공중합체가 또한 적합하며, 역시 N-n-부틸아크릴아미드 및 N-t-부틸 아크릴아미드와 아크릴아미드 및 N-이소프로필 아크릴아미드와의 공중합체도 또한 적합하다.

<80> 당 업계의 숙련가들은 본 기술을 읽어보면 다른 공중합체 및 화학 구조면에서의 그의 배합물에 대한 것이 명백히 이해될 것이며, 첨부된 특허 청구의 범위의 범주내에서 그러한 자명한 변형이 숙지될 것이다.

<81> 추가로, (1) 용품이 현탁되어 있는 용액에 염을 첨가함으로써 수세식 처리가능한 용품을 제조하고 (2) 그 용품을 고 농도의 외부 염으로 도포시키는데 따른 선행 기술에서의 난점을 극복하기 위해, 염 또는 기타 첨가제를 중합체 재료의 벌크중에 직접 포함 또는 혼합시켜, 중합체 성분의 가역적 수불용해도를 효과적으로 조정함으로써 본 발명의 수세식 처리가능한 조성물을 형성할 수 있다는 점이 발견되었다. 생성된 조성물의 벌크 전반에 걸쳐 염이 고루 분포된 목적하는 온도 민감성 가역적 불용성 조성물을 형성하기 위해 첨가된 염을 중합체 재료와 블렌딩 또는 혼합시키며 단순히 중합체 재료의 외면과 결합시키지 않는다.

<82> 그러므로, 하나의 실시 태양에서, 중합체를 가역적으로 불용성이되게 하는 염 또는 첨가제를 내부 성분으로 갖는 수세식 처리가능한 중합체를 수세식 처리가능한 결합제로 결합시켜 수세식 처리가능한 부직포를 형성한다. 약 300 ml 이하의 뇨와 같은 비교적 저용량의 체내 배출액의 존재하에, 수세식 처리가능 중합체는 불용성이나, 비교적 다량의 수도물과 접촉시키는 경우, 염 또는 첨가제는 중합체의 외부로 그리고 물의 내부로 용해 또는 확산되어 중합체를 가용성이 되도록 한다. 물과 접촉하게 되면, 수세식 처리가능 용품은 해체되어 용품이 변기 또는 오물 처리 시스템을 막히게 하거나 또는 차단시키지 않고 시영 또는 개인 오물 처리 시스템으로 수세식 처리 및 처분된다.

<83> 또한, 수세식 처리가능한 필름, 수세식 처리가능한 발포체, 수세식 처리가능한 접착제, 및 수세식 처리가능한 탄성사는 비가용화 염이 첨가되는 수세식 처리가능한 중합제 재료로부터 당 업계에 익히 공지된 방법에 의해 제조될 수 있다. 그러한 필름, 발포체, 접착제 및 실도 마찬가지로, 비가용화 염 또는 첨가제가 재료 밖으로 나와 분해 또는 분산되므로, 물에 용해된다. 본 발명의 다른 일면에서, 수세식 처리가능한 중합체 또는 섬유는 수세식 처리불능의 결합제와 함께 결합될 수 있거나 또는, 별법으로, 수세식 처리가능한 용품은 수세식 처리가능한 결합제 또는 접착제를 수세식 처리불능의 재료와 함께 결합시킴으로써 제조될 수 있다. 본 발명의 또 다른 일면에서, 동일한 수세식 처리가능한 중합체 또는 섬유 또는 결합제는 수세식 처리가능 성분과 함께 1종 이상의 수세식 처리불능의 성분들을 함유할 수 있다. 약 300 ml 미만의 뇨와 같은 비교적 저용량의 체내 배출액의 존재하에 수세식 처리가능한 재료는 불용성이다. 그런데, 수세식 처리가능한 용품이 비교적 다량의 보통 수도물과 접촉하는 경우, 수세식 처리가능한 재료는 용해 또는 분해되어 수세식 처리가능한 용품은 그 자체가 수세식 처리가능하끔 되는 크기인 작은 불용성 조각으로 해체된다.

<84> 본 발명의 또다른 면은 체내 배출액의 존재시 25℃ 내지 체온 정도의 온도에서는 불용성이지만 냉수에서는 가용성이 되는 성분을 포함하는 수세식 처리가능한 용품이다. 가해진 염 농도, 온도 및 중합체 용해도 사이의 전반적인 관계를 제 1도에 나타내었는데, 여기서 세로축은 특정한 염 농도, 이 경우 인산수소 이온을 표시하고, 수직 이중 화살표선은 상이한 조건 하에서 염 농도의 변화를 나타낸다. 뇨의 경우, 내재하는 염 농도가 체온 정도에서 중합체 불용성을 보장하기에는 불충분하다. 이에 따라, 수세식 처리가능한 용품의 원료인 수세식 처리가능한 결합제에 추가로 염을 배합한다. 이렇게 함으로써 용품을 착용하고 있는 동안 체내 배출액의 존재시에 용품이 구조적 일체성과 습윤 강도를 유지하는 것이 보장된다. 이어서, 용품이 보통의 수도물 중에 놓여지면 이중 화살표 수직선으로 표시된 것처럼 염이 결합제 밖으로 확산되어 보통의 수도물 온도에서 결합제가 가용성이 되게 한다.

<85> 바람직한 실시태양에서, 수세식 처리가능한 제품은 체내 배출액의 존재시 약 25℃ 이상에서는 불용성이지만 약 23℃ 아래에서는 물에 가용성이다. 그러나, 이러한 기준을 만족시키는 수세식 처리가능한 재료를 찾는 것은 쉽게 이루어지지 않는다. 예를 들면, 온도 의존 가역 변화성 수용성 중합체인 Klucel?-미국 델라웨어주 윌밍톤 소재 아쿠알론(Aqualon, Co.)사에서 구입할 수 있는 히드록시프로필 셀룰로오스-은 표 8에 나타낸 것처럼 뇨중에서 침전되지 않으며, 따라서 뇨에 가용성이다.

<86> 표 8

<87> 히드록시프로필 셀룰로오스의 온도 의존 용해도에 대한 각종 뇨중 염의 영향

염	25℃에서 상변화를 위한 임계 염 농도 (중량%)	뇨중 염 농도 (중량%)
인산이나트륨	2	< 0.74
황산나트륨	5	< 0.35
탄산나트륨	5	0
염화나트륨	10	< 1
염화칼슘	50	< 0.018

<88>

<89> 일부 경우에는 특정한 수세식 처리가능한 재료가 불용성이 되는 임계 상변화 온도가 재료에 염을 첨가함으로써 조정될 수도 있다. 예를 들면, 표 9에 나타난 바와 같이 염 농도를 증가시키면 히드록시프로필 셀룰로오스가 침전되는 온도가 낮아진다.

<90> 표 9

<91> 염 농도의 함수로서 히드록시프로필 셀룰로오스 침전 온도의 변화

농도 (중량%)	침전 온도 (℃)
NaCl	
0%	41
1%	38
5%	30
10%	실온
Na_2HPO_4	
0.5%	36
1.2%	30
2%	실온

<92>

<93> 또다른 온도 민감성 가역적 불용성 중합체인 폴리비닐 알콜의 경우, 중합체의 가수분해 정도가 결정적으로 중요하다. 가수분해는 예를 들면 중합체 상의 아세테이트 측쇄가 히드록실기로 가수분해되는 과정이다. 가수분해 백분율과 중합체 상변화가 일어나는 온도 사이에는 역비례 관계가 있다. 예를 들면 가수분해율이 80.3%인 폴리비닐 알콜은 겔화점이 49.7℃인 반면 가수분해율 71.6%에서는 겔화 점이 31.7℃이다. 따라서, 본 발명의 폴리비닐 알콜 중합체 함유 조성물은 가수분해율이 약 75% 미만인 폴리비닐 알콜 중합체를 활용한다. 바람직한 수세식 처리가능한 조성물은 가수분해도가 75% 미만인 폴리비닐 알콜, 및 황산염, 시트르산염, 인산염 및 크롬산염으로 이루어진 군에서 선택된 염을 함유한다.

<94> 다른 바람직한 실시태양은 (1) 폴리에틸 옥사졸린, 및 인산염, 황산염, 탄산염 및 할로겐염으로 이루어진 군에서 선택된 염을 함유하는 수세식 처리가능한 조성물, (2) 폴리비닐 피롤리돈 공중합체, 및 무기산염을 함유하는 수세식 처리가능한 조성물, 특히 염이 황산암모늄인 것 및 (3) 히드록시프로필 셀룰로오스 및 무기산염을 함유하는 조성물을 포함하며, 여기서 조성물은 가역적으로 약 25℃ 이상의 온도에서는 체내 배출액의 존재시 수불용성이지만 약 23℃ 아래의 온도에서는 보통의 수도물 존재시 가용성 또는 분산성이다. 더욱 바람직한 것은 수세식 처리 가능한 조성물의 저장 모듈러스(G') 값이 25℃ 내지 37℃ 범위의 온도에서 뇨와 접촉할 때 약 2×10^5 dyne/cm^2보다 크고, 23℃ 이하의 온도에서 물과 접촉할 때 G' 값이 약 5×10^3 dyne/cm^2 미만인 실시태양이다.

<95> 수세식 처리가능한 온도민감성 중합체로 제조된 본 발명의 수세식 처리가능한 제품은 순전히 온도 민감성 수세식 처리가능한 재료로 제조될 수도 있지만, 수세식 처리가능한 재료 외에도 수세식 처리가능하지 않은 재료를 포함할 수도 있다. 그 밖에, 수세식 처리가능한 제품은 여러가지 상이한 종류의 수세식 처리가능한 재료를 혼합하여 제조할 수도 있다.

<96> 용품 사용시의 습윤 강도 성능과 변기 내에서의 분산성을 측정하는 두 가지 다른 방법을 사용하였다.

<97> 분산성

<98> "진탕 시험"을 이용하여 중합체 샘플의 분산성을 평가하였다. 중합체 용액을 습식성형 직포 (실시예 3에 기재된 것)에 처리하였다. 5.08 cm x 5.08 cm(2" x 2") 중합체 샘플을 100 ml의 물이 담긴 125 ml 삼각 플라스크에 담그고 미국 벤실바니아주 피츠버그 소재 버렐사 (Burrell Corporation)의 손목 동작 진탕기 (모델 75)에 올려놓았다. 기기를 최대치로 설정하고 샘플을 최대 30 분까지 흔들었다. 플라스크 내의 샘플 붕괴 정도의 상태를 주기적으로 확인하였다. 시험 후, 샘플의 붕괴 정도를 검사하였는데, 이것은 육안으로 평가하였다. 샘플이 5 조각 이상으로 부서졌거나 완전히 용해되었으면 진탕 시험을 통과한

것으로 간주하였다.

<99> 인장강도

<100> 실시예 3에 기재된 습식성형된 부직웹을 수세식 처리가능한 결합제 용액으로 포화시키고, 처리된 웹을 90℃에서 건조시켰다. 샘플을 0.9% NaCl 및 30 ppm 염화칼슘을 함유한 용액으로 30분 동안 처리함으로써 수세식 처리가능한 조성물의 습윤 인장강도를 시험하였다. 각 샘플의 습윤 인장강도는 신텍스(Sintex)사로부터 구입할 수 있는 기기와 같은 인장강도 측정 기구를 사용하여 측정하였다. 이 기기가 높은 온도에서 인장강도를 측정할 요건을 갖추지 않았기 때문에 시험은 실온에서만 행하였다.

<101> 모듈러스

<102> 수세식 처리가능한 중합체의 습윤강도를 중합체의 저장 모듈러스를 산정하는 것으로도 측정하였다. 미국 뉴저지주 피스카타웨이 소재 레오메트릭스(Rheometrics, Inc.)사의 레오메트릭스 다이나믹 스펙트로미터 2 (RDSII)를 사용하여 온도의 함수로서 중합체의 동적인 기계적 반응을 측정하였다. 샘플을 직경이 25 mm인 한 쌍의 톱니가 있는 평행판 사이에 놓고 판을 약 2 mm 거리만큼 분리시켰다. 저장 모듈러스 (G'), 소실 모듈러스 (G") 및 이들의 비 (G"/G') 또는 tan Δ를 기록하였다. 저장 모듈러스가 관심의 대상인데, 이것은 G'가 특정한 온도 및 용액 환경에서 중합체의 강성과 연관되기 때문이다.

<103> 시험시 온도를 조절할 수 있기 때문에 대다수의 습윤강도 시험은 이 방법을 사용하여 행하였다. 또한, 이 방법은 일정한 물 함량 및 염 함량 조건 하에서 중합체 샘플에 대한 온도의 영향을 직접 측정할 수 있다.

<104> 소변 환경과 접촉시 G' 값이 2×10^5 dyne/cm^2보다 큰 중합체 샘플은 사용시 기저귀 라이너로서 충분한 습윤강도를 제공할 수 있는 것으로 밝혀졌다. 한편, 수도물에서 G' 값이 5×10^3 dyne/cm^2 미만인 중합체 샘플은 변기 중에서 분산될 수 있는 것으로 여겨진다.

<105> 본 발명을 예시하는 일련의 실시예를 하기에 열거한다. 실시예 12, 13 및 17 내지 29는 예상적인 것이다.

<106> 실시예 1

<107> 폴리메타크릴산 및 공중합체

<108> 폴리메타크릴산 (PMA)의 진한 수용액은 온도 의존 가역 변화성 겔을 형성한다. PMA의 진한 용액을 가온시키면 용액은 알부민과 같이 응고되며, 충분한 시간 후에는 상 분리가 일어나서 농축된 겔 위에 묽은 졸이 형성된다. 상분리는 완전히 가역적이다.

<109> 또한, 중합체의 중합도 (DP)에 의존적인 임계 농도 범위 (CCR)가 존재한다. DP가 3500인 경우, CCR은 물에서 약 7 중량%이다. CCR 아래에서는, 용액에서 강성이 감지되지 않았으나, CCR 이상에서는 강성이 물에서 약 7 내지 8 중량% 농도 범위에 걸쳐 급격히 증가하였다. CCR 내에서는, 강성이 30.0℃와 47.5℃ 사이에서 온도와 함께 증가하였다. 폴리메타크릴산과는 대조적으로, 폴리아크릴산은 이들이 카르복실산기에 부착된 메틸기만이 다르다는 사실에도 불구하고 유사한 온도 의존 가역적 겔화 양상을 보이지 않는다.

<110> 폴리메타크릴산과 폴리아크릴산의 화학적 구조는 다음과 같다.



<112> 폴리메타크릴산 폴리아크릴산

<113> 메타크릴산의 단독중합체가 낮은 농도에서 물에 고도로 가용성이며 사용도중 수세식 처리가능한 제품에서 불안정하게 될 수도 있기 때문에 메타크릴산의 공중합체가 관심 대상이다. 공중합에 의해 덜 가용성인 성분을 중합체 골격내로 도입하여 그의 수 용해 비율을 변경 및 조절할 수 있다. 공중합체의 다른 장점은 비용 보상과 공정 유연성이다. 메타크릴산의 공중합체는 유화중합법에 의해 제조되며 일반적으로 라텍스 용액으로 공급된다. 공중합체의 또다른 이점은 폴리메타크릴산이 사람의 피부와 눈을 자극하는 것으로 보고되었으며, 그 때문에 피부와 접촉하게 되는 많은 제품에서 그 사용이 금지될 것이라는 사실이다. 공중합체는 폴리메타크릴산이 피부와 접촉하게 될 때 발생하는 자극 효과를 감소 또는 제거시킨다.

<114> 많은 시판 제품의 독점적 특성으로 인해 메타크릴산의 공중합체는 화학적 분석 없이는 아크릴산계 중합체와 쉽사리 구별할 수 없다. 따라서, 카르복실산기를 함유한 시판되는 중합체의 모듈러스에 있어서의 온도 반응을 평가하였다. 세가지 카르복실산기 함유 시판 중합체, 미국 펜실바니아주 필라델피아 소재 롬 앤드 하스사 (Rohm & Haas Co.)의 Acrysol ASE-95, Rhoplex HA-8 및 Rhoplex NW-1715를 비교 목적으로 사용하였다. 첫번째 중합체는 우수한 온도 반응을 보인 반면, 나머지 두 개의 조성물은 하기에 더 상세히 논의된 바와 같이 수세식 처리가능한 조성물에 사용하는 데 요구되는 기준을 만족시키지 못하는 것으로 밝혀졌다.

<115> 실시예 2

<116> 분자량이 약 100,000인 폴리메타크릴산 (PMA)을 미국 펜실바니아주 워링턴 소재 폴리사이언시스사 (Polysciences, Inc.)에서 구입하였다.

<117> 18 중량%의 PMA를 물과 혼합하여 중합체 겔을 제조하였다. 온도의 함수로서 습윤 저장 모듈러스

가 다음과 같았다.

<118> 표 11

온도 (℃)	저장 모듈러스 (dyne/cm^2)
18.1	1.345 x 10^3
18.6	2.207 x 10^3
19.6	6.228 x 10^3
21.1	7.082 x 10^4
22.8	5.482 x 10^5
24.6	1.952 x 10^6
26.6	4.395 x 10^6
28.7	7.741 x 10^6
31.0	1.166 x 10^7
33.2	1.646 x 10^7
35.5	2.136 x 10^7
37.8	2.468 x 10^7

<120> "습윤" 중합체는 높은 온도에서 더 강해진다. 수화도가 여러가지인 PMA에 대한 온도의 함수로서의 G' 값의 그래프를 제2도에 나타내었다.

<121> 실시예 3

<122> 카르복실산기를 함유하는 공중합체인 Acrysol ASE-95의 수세식 처리가능한 재료 성분으로서의 활용성을 검사하였다. Acrysol ASE-95는 대개 제지 공업에서 중점제 및 레올로지 개질제로 사용된다. 이 물질은 카르복실산기를 함유한 에멀젼 공중합체이며, 실효 고체 등가 중량 (NaOH 40 g에 의해 정확히 중화되는 중합체 고체의 중량)이 124이다.

<123> 1.5 데니어 1/4" PET 스테이플 섬유 60%와 Abaca 펄프 40%의 배합물을 기재로 한 습식성형된 부직웹을 ASE-95 용액으로 포화시키고, 처리된 웹을 90℃에서 건조시켰다. 습식성형 공정에서 용이한 취급을 위해 습윤 강도 물질인 0.125% Parez NC 631을 웹에 가하였다. 이 물질은 물 또는 소변 중에서는 습윤 인장강도에 전혀 기여하지 않는다. 부가량은 20%였다. 0.9% NaCl/30 ppm $CaCl_2$ 용액 중에서 폭 7.62 cm(3")인 샘플의 습윤 인장강도는 실온에서 1.28 kg (2.83 lb)인 것으로 측정되었다. 이 샘플은 진탕 시험을 통과하였다.

<124> 실시예 4

<125> Acrysol ASE-95 70%와 Emulsion E-1847 30%를 결합하여 결합제 용액을 제조하였다. Emulsion E-1847은 포름알데히드가 없는 아크릴 결합제이며, 롬 앤드 하스사에서 44% 용액으로 공급된다. 이 결합제 용액을 상기 실시예 3에 기재한 바와 같은 습식성형된 직포에 처리하였다. 부가량은 23%였다. 0.9% NaCl/30 ppm $CaCl_2$ 용액 중에서 폭 7.62 cm(3")인 샘플의 습윤 인장강도는 실온에서 1.66 kg(3.66 lb)으로 측정되었다. 이 샘플은 진탕 시험을 통과하였다.

<126> 처리된 직포를 54℃ (130° F)에서 24 시간 동안 에이징 시험하였다. 습윤 인장강도가 4.14 kg (9.13 lb)으로 증가하였다. 샘플을 새로이 침지시키면 진탕 시험을 통과하지 못하였으나, 샘플을 24시간 동안 사전침지시키면 진탕 시험을 통과하였다.

<127> 비교를 위해, 동일한 롯트에서 제조된 습식성형 웹의 다른 샘플을 롬 앤드 하스사에서 공급되는 Rhoplex HA-8 라텍스 용액으로 처리하였다. HA-8은 수불용성 아크릴 중합체이다. 부가량은 15.9%였다. 0.9% NaCl/30 ppm $CaCl_2$ 용액 중에서 폭 7.62 cm(3")인 샘플의 습윤 강도는 실온에서 2.88 kg (6.35 lb)인 것으로 측정되었다. 처리된 직포를 실온에서 1주일 이상 에이징시켰다. 습윤 인장강도가 3.19 kg (7.03 lb)으로 증가되었다. 예상대로 새로이 제조된 샘플과 에이징된 샘플 모두가 진탕 시험에서 원상태로 남아 있었다 (즉, 통과하지 못하였다).

<128> 실시예 5

<129> 19%의 ASE-95를 물과 혼합하여 반강성 중합체 겔을 제조하였다. 온도의 함수로서 습윤 저장 모듈러스를 측정하고, 그 결과를 표 12에 나타내었다.

<130> 표 12

온도 (℃)	저장 모듈러스 (dyne/cm^2)
19.7	2.545 x 10^3
20.3	3.902 x 10^3
21.3	5.951 x 10^3
22.5	1.088 x 10^4
23.8	2.055 x 10^4
25.3	3.311 x 10^4
26.8	5.384 x 10^4
28.4	7.598 x 10^4
30.0	6.822 x 10^4
31.6	8.294 x 10^4
33.4	1.520 x 10^5
35.2	2.681 x 10^5

<132> 제3도는 Acrysol ASE-95 및 1.25% 인산나트륨 또는 130 ppm Ca^{2+}를 함유한 ASE-95에 대해 G' 값을 온도의 함수로 나타낸 그래프이다. ASE-95의 강성은 인산 나트륨 또는 염화칼슘의 존재에 따라 증진되었다. 대부분의 수도물에서 발견되는 최대 경도와 동등한 130 ppm Ca^{2+}에서, 실온에서의 저장 모듈러스 G'는 낮다. 이것은 ASE-95가 수도물에 분산성이며 따라서 수세식 처리가능하다는 것을 나타낸다.

<133> 비교를 위해 두 가지 다른 수불용성 중합체, 롬 앤드 하스사에서 구입할 수 있는 Rhoplex HA-8 및 Rhoplex NW-1715를 조사하였다. Rhoplex HA-8은 비이온성 자가가교 아크릴 중합체이다. 이것은 45.5% 라텍스 용액으로 공급되었다. 이 물질의 유리 전이 온도는 -10℃이다. Rhoplex NW-1715는 포름알데히드를 함유하지 않은 아크릴 부직포 결합제이다. 이 물질의 유리 전이 온도는 -15℃이며, 44% 라텍스 용액으로 공급되었다.

<134> 라텍스 용액에서 용매를 증발시켜 건조 중합체 샘플을 얻었다. 3일 후, 건조 샘플을 증류수에 하룻밤 동안 다시 침지시켰다. "습윤" 고체를 용액에서 즉시 꺼내어 레오메트릭 다이나믹 스펙트로미터의 두 개의 톱니가 있는 플레이트 사이에 놓고 저장 모듈러스를 구하였다.

<135> 표 13

온도 (℃)	HA-8 (dyne/cm^2)	NW-1715 (dyne/cm^2)
25.8		2.812 x 10^5
28.7	2.256 x 10^5	
39.8		2.687 x 10^5
42.1	2.023 x 10^5	

<137> 상기 두 가지 아크릴 중합체 모두에 대한 저장 모듈러스가 온도가 상승함에 따라 감소한다는 것이 명백하다. 이들 중합체는 온도 의존적 용해도 또는 분산성 면에서 이점이 전혀 없다. 그러나, 이들 중합체는 습식성형 직포에 대한 결합제로 사용되어 왔다. 처리된 직포는 사용시 기저귀 라이너에서 충분한 습윤 강도를 보였다.

<138> HA-8로 처리된 습식성형 웹은 사용시 기저귀 라이너로서 충분한 강도를 가진 것으로 밝혀졌다. 따라서, HA-8을 대조용으로 사용하고, 그의 습윤 강도 성능을 수세가능 기저귀 라이너로서 사용하기 위한 본 발명의 수세가능 중합체 및 조성물의 성능 요건에 대한 목표치로 사용하였다.

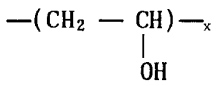
<139> 실시예 6

<140> 폴리비닐 알콜

<141> 일부 폴리비닐 알콜 중합체는 수세가능 재료로 사용하기에 적당하다. 그러나, 중합체의 가수분해도가 결정적으로 중요하다. 가수분해는 예를 들면 중합체상의 아세테이트 측쇄가 히드록실기로 가수분해되는 과정이다. 물에 대한 용해도는 중합 및 가수분해의 정도에 달려있다. 완전히 가수분해된 (98-99 몰%) 폴리(비닐 알콜) (PVOH)은 고온 내지 비등수에만 가용성인 반면, 가수분해도가 더 낮은 (87-89 몰%) 샘플의 경우에는 저온에서 보다 가용성이 된다. 80% 미만으로 가수분해된 샘플의 경우에는, 가수분해 백

분율과 중합체 상변화가 일어나는 온도 사이에 역비례 관계가 존재한다.

<142> 폴리비닐 알콜의 화학적 구조는 다음과 같다.



<144> 실시예 7

<145> 가수분해도가 80%미만인 폴리비닐 알콜(상표명:Gohsenol, 제조원:Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd.:Nippon Gohsei, Osaka, Japan)을 준비하였다.

<146> 다음 표는 본 발명에 사용된 중합체 샘플을 나타낸다.

<147> 표 14

등급 명칭	DH, %	DP	혼탁점, ℃	중합체 농도
LL-02	45-51	1045	*	30
KZ-06	71.6	1015	32	20 및 35
NK-05	72-75	500	39	31
KH-17	78.5-81 5	1040	50	19

<149> DH : 가수 분해도

<150> DP : 중합도

<151> (*) : 수불용성

<152> 제4도는 상이한 폴리비닐 알콜 등급에 대하여 온도의 함수로서의 G'값을 플롯팅한 것이다. 중합체 농도는 표 14의 마지막 칼럼에 있다. LL-02 등급은 수도물 온도(20℃) 및 신체 배출액 온도(34℃) 사이의 목적하는 온도 범위에서 우수한 온도 의존적 상 변화를 나타낸다. LL-02가 수불용성이기는 하나 저온의 물에서 연한 히드로겔을 형성하여 수도물 환경하에 분산성이다(중합체 농도가 30%미만으로 감소함에 따라 G'값이 $5x10^3$ dyne/cm^2 미만으로 하강된다). KZ-06 및 KH-17은 용액의 온도가 중합체의 혼탁점에 근접함에 따라 G'값의 급격한 증가를 나타낸다. NK-05 등급은 어떠한 온도 의존적 효과도 보여주지 않았다.

<153> 제5도는 샘플 KH-17에서 G'값에 대한 인산나트륨의 영향을 보여준다. 염이 존재함으로써 중합체의 강성이 개선된다. 표 15는 제5도에 나타난 결과를 얻는 것으로 측정된 폴리비닐 알콜 KH-17 샘플의 중합체 농도 및 Na_3PO_4 농도를 나타낸다

<154> 표 15

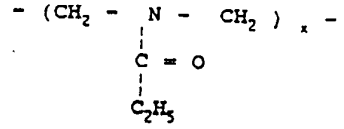
중합체 농도 %	Na_3PO_4 농도 %
19	0
18.5	0.99
15.5	1.94

<156> 본 발명에 사용된 폴리비닐 알콜 등급은 선행 기술에 사용된 것과는 다르다(예를 들어, 미합중국 특허 제3,645,928호 및 제3,692,725호). 선행 기술에서 사용된 PVOH는 높은 가수분해도를 갖는다(>87%). 이들 PVOH의 습윤 강도는 온도가 상승함에 따라 감소하며 보다 수용성으로 된다.

<157> 실시예 8

<158> 폴리에틸 옥사졸린

<159> 폴리에틸 옥사졸린은 수용성이며 분자량에 따라서 61 내지 64℃의 혼탁점을 갖는다["Solubility and miscibility of polyethyl oxazoline," by P. Lin, C. Clash, E. M. Pearce and T. K. Kwei and U. A. Aponte, Journal of Polymer Science, Part B; Polymer Physics, Vol. 26, pg.603-619 (1988) 참조]. 화학 구조는 다음과 같다.



<161> 분자량이 500,000인 폴리에틸 옥사졸린을 제조원(Polysciences Inc. of Warrington, PA)으로부터 수득하였다. 제6도는 인산 나트륨의 양을 달리 함유하는 폴리에틸 옥사졸린에 대하여 온도의 함수로서의 G'값을 플롯팅한 것이다. 저장 모듈러스에 있어서 강한 온도 및 염 의존 효과가 있다. 표 16은 제6도에 나타난 결과를 얻는 것으로 측정된 폴리에틸 옥사졸린 샘플의 중합체 농도 및 Na_3PO_4 농도를 나타낸다.

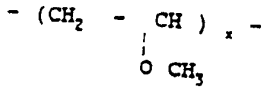
<162> 표 16

중합체 농도 %	Na_3PO_4 농도 %
24.3	0
23.5	0.37
23.4	1.05

<164> 실시예 9

<165> 폴리비닐 메틸 에테르

<166> 물의 중합체 에테르 결합에 대한 수소 결합으로 인하여 폴리비닐 메틸 에테르(PVME 또는 폴리메톡시 에틸렌)는 실온 하에 모든 비율에서 수용성이다. PVME 수용액을 가열하면 에테르 결합 수화가 파괴되어 수용성이 감소한다. 따라서, PVME 중합체는 특정 온도에서 수용액으로 부터 침전되는데 이는 일반적으로 혼탁점(33℃)으로 알려져 있다["Vinyl ether monomers and polymers," by E. V. Hort and R. C. Gasman, in Encyclopedia of Chemical Technology, Volume 23, pg. 937-960, 3rd Edition, Published by John Wiley & Sons, New York, NY]. PVME는 접착제로서 널리 사용되고 있다. 폴리비닐 메틸 에테르의 화학 구조는 다음과 같다.



<168> PVME는 제조원(Polysciences Inc. of Warrington, PA)으로부터 50% 수용액으로서 수득하였다. 제7도는 각종 수화도의 PVME에 대하여 온도의 함수로서의 G'값을 플롯팅한 것이다. 37℃미만에서 온도는 G'값에 영향을 미치지 않으나 37℃ 부근에서 G'값의 급격한 상승이 있다. 제8도는 각종 양의 인산 나트륨을 함유하는 PVME에 대하여 온도의 함수로서의 G'값을 플롯팅한 것이다. 염의 존재로 인해 PVME가 용액으로부터 침전되며, 습윤 형태의 PVME의 강성이 증가한다. 표 17은 제 8도에 나타난 결과를 얻는 것으로 측정된 폴리비닐 메틸 에테르 샘플의 중합체 농도 및 Na_3PO_4 농도를 나타낸다.

<169> 표 17

중합체 농도 %	Na_3PO_4 농도 %
33	0
29.4	0.69
29.4	0.64
11.4	4.8

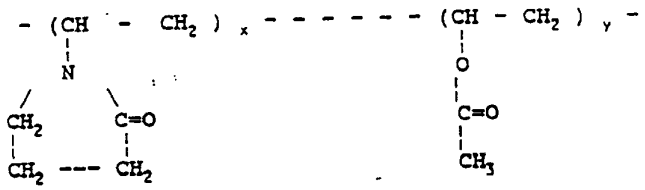
<171> 실시예 10

<172> 폴리비닐 피롤리돈 공중합체

<173> 폴리(N-비닐-2-피롤리돈)(PVP) 단독중합체는 150℃의 이론상 혼탁점을 갖는다["Water solubility and sensitivity-hydration effects" by F. Franks, in Chemistry and Technology of Water-soluble Polymers, Ed. by C. A.Finch, Plenum Press, New York, (1983), pg, 157-178]. PVP와 황산 암모늄과 같은 무기산염 사이의 강한 상호 작용이 보고되어 있다. PVP는 0.86M 황산 암모늄을 가함으로써 수용액으로부터 침전될 수 있다["Effect of Electrlytes on solution behavior of water soluble macromolecules, " by M. J. Garvey and I. D. Robb, Journal of the Chemical Society, Faraday Trans. I, volume 75, pg. 993-1000 (1979) 참조].

<174> 따라서, PVP와 비닐 아세테이트와 같은 보다 덜 가용성인 공단량체와의 공중합체를 연구하는 것이 흥미로울 것이다. 다수의 PVP/VA 공중합체가 헤어 스프레이 수지, 정제 부형제 및 접착제로서 사용된다. PVP/VA 공중합체는 시판되고 있다[International Specialty Products(formerly GAF Chemicals Co.)

of Charlotte, North Carolina]. PVP/VA 공중합체의 화학 구조는 다음과 같다.



<176> 비닐 피롤리돈 비닐 아세테이트

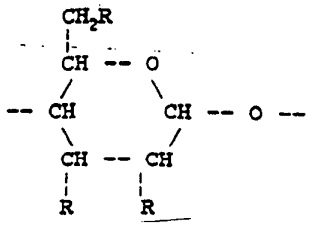
<177> 공중합체 E335 및 E535는 48-52% 중합체 용액(무수 에탄올 용매)으로서 ISP로부터 구입하였다. E335는 30몰%의 PVP 및 70몰%의 비닐 아세테이트를 함유한다. E535는 50몰%의 PVP 및 50몰%의 비닐 아세테이트를 함유한다. E335 및 E535의 무수 중합체 샘플은 용매를 증발시켜 수득하였다. 습윤 모듈러스 측정을 위하여 무수 중합체 샘플을 상이한 수화도까지 물과 혼합하였다. E335는 약간 수용성이며 PVP 함량 증가에 따라 용해도가 증가하였다.

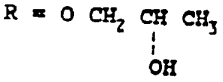
<178> 제9도는 각종 수화도의 E335에 대하여 온도의 함수로서의 G'값을 플롯팅한 것이다. 보다 수화된 샘플에 있어서 온도 의존 효과가 보다 강했다. 제10도는 황산 암모늄과 혼합된 E535에 대하여 온도의 함수로서의 G'값을 플롯팅한 것이다.

<179> 실시예 11

<180> 히드록시프로필 셀룰로오스

<181> 히드록시프로필 셀룰로오스(HPC)는 43℃의 혼탁점을 갖는다["Phase Diagrams of nonionic polymer-water systems," by G. Karlstrom, A. Carlsson and B. Lindman, J. Phys. Chem. Vol. 94, pg. 5005-5015 (1990) 참조]. HPC는 시판되고 있다[상표명:Klucel, 제조원:Aqualon Co., of Wilmington, Delaware]. HPC의 화학 구조는 다음과 같다.





<183> 위 식에서,

<184> 제11도는 상이한 분자량(MW)을 갖는 Klucel에 대하여 온도의 함수로서의 G'값을 플롯팅한 것이다. Klucel EF, Klucel LF 및 Klucel G의 분자량은 각각 80,000, 95,000 및 370,000이다. G'값에 대한 분자량의 효과는 작다.

<185> 제12도는 각종 농도의 Klucel LF에 대하여 온도의 함수로서의 G'값을 플롯팅한 것이다. 제13도는 Klucel LF에 있어서 G'값에 대한 인산 나트륨의 효과를 나타낸 것이다. 염이 존재함으로써 Klucel이 용액으로 부터 침전되며 이는 중합체의 습윤 강도를 증가시킨다. 표 18은 제13도에 나타난 결과를 얻는 것으로 측정된 Klucel LF 샘플의 중합체 농도 및 Na_3PO_4 농도를 나타낸다.

<186> 표 18

중합체 농도 %	염 %
9.52	0
9.93	0
9.67	1.0% Na_3PO_4
9.74	0.88% $CaCl_2$

<188> 실시예 12

<189> 화학명이 셀룰로오스 2-히드록시프로필 에테르인 Klucel(Aqualon Co., 제조)을 5중량%의 NaCl과 혼합하였다. 중합체와 염을 부직포를 포화시키는데 사용된 수용액중에서 혼합하여 이를 건조시켜 물을 제거할 수 있다. 별법으로 중합체와 염을 혼합 및 가열하여 방사 또는 압출시 섬유, 필름 및 발포체와 같은 수세식 처리 가능한 재료를 형성할 수 있는 무수 조성물을 형성할 수 있다. 이 수세식 처리가능한 재료는 약 25℃에서 상 변화를 겪는다.

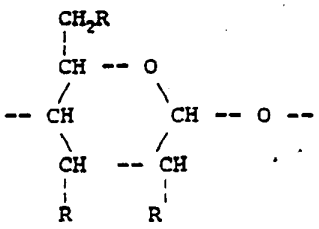
<190> 실시예 13

<191> 화학명이 셀룰로오스 2-히드록시프로필 에테르인 Klucel(Aqualon Co., 제조)을 5중량%의 Na_2HPO_4와 혼합하였다. 중합체와 염을 부직포를 포화시키는데 사용된 수용액중에서 혼합하여 이를 건조시켜 물을 제거할 수 있다. 별법으로 중합체와 염을 혼합 및 가열하여 방사 또는 압출시 섬유, 필름 및 발포체와 같은 수세식 처리가능한 재료를 형성할 수 있는 무수 조성물을 형성할 수 있다. 이 수세식 처리 가능한 재료는 약 25℃에서 상 변화를 겪는다.

<192> 실시예 14

<193> 메틸 셀룰로오스

<194> 메틸 셀룰로오스(MC)는 49℃의 혼탁점을 갖는다["Studies on sol-gel transformations. I. The inverse sol-gel transformation of methyl cellulose in water," by E. Heymann, Transactions of the Faraday Society, Vol 31, pg 846-864 (1935) and "Phase Diagrams of non-ionic polymer water systems, " by G. Karlstrom, A. Carlsson and B. Lindman, J. Physics Chem. Vol 94. pg5005-5015(1990)]. 메틸 셀룰로오스는 시판되고 있다[Aqualon Co., of Wilmington, Delaware]. 메틸 셀룰로오스의 화학 구조는 다음과 같다.



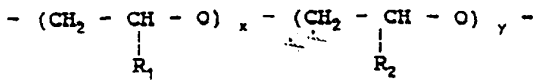
<196> 위 식에서, R = O CH_3

<197> 분자량 86,000의 메틸 셀룰로오스(Polysciences Inc. of Warrington, PA)를 G'값에 대한 온도의 효과를 평가하는데 사용하였다. 제14도는 각종 수화도의 메틸 셀룰로오스에 대하여 온도의 함수로서의 G'값을 플롯팅한 것이다. 메틸 셀룰로오스는 중합체 그램당 35그램의 물(중합체 중량의 약 3 중량%)까지의 다량의 물을 흡수할 수 있으며 연질 히드로겔을 형성한다. 6중량%를 초과하는 중합체 농도에서는 단단한 겔이다. 제15도는 인산나트륨이 존재하거나 부재하는 메틸 셀룰로오스에 대하여 온도의 함수로서의 G'값을 플롯팅한 것이다. 인산나트륨은 메틸 셀룰로오스의 저장 모듈러스에 거의 효과를 미치지 않음이 자명하다.

<198> 실시예 15

<199> 폴리에틸렌 옥사이드 및 폴리에틸렌 옥사이드 공중합체

<200> 폴리에틸렌 옥사이드의 혼탁점은 101℃이다. 폴리에틸렌 옥사이드의 혼탁점은 염의 존재에 의하여 또는 프로필렌 옥사이드와의 공중합에 의해 감소될 수 있다["Effect of additives on solution properties of ethylene oxide propylene oxide statistical copolymers," by A. Louai, D. Sarazin, G. Pollet, J. Francois and F. Moreaux, Polymer Vol. 32, pp 713720 (1991) and "Some properties of Polyethylene oxide in aqueous solution," by F. E. Bailey Jr. and R. W. Callard, Journal of applied Polymer Science, Vol. 1 pp56-62(1959)]. PEO 및 PPO의 화학 구조는 다음과 같다.



<202> 위 식에서, R_1=R_2=H 에틸렌 옥사이드 단독중합체

<203> R_1=R_2=CH_3 프로필렌 옥사이드 단독중합체

<204> R_1=H, R_2=CH_3 공중합체

<205> 상이한 분자량을 갖는 PEO 중합체를 구입하였다[Union Carbide Corporation of New York, NY]. POLYOX WSR N-10의 분자량은 100,000이었다. POLYOX WSR 205의 분자량은 600,000이었다. POLYOX WSR-301의 분자량은 4,000,000이었다. POLYOX 응집제의 분자량은 5,000,000이었다. 제16도는 각종 분자량을 갖는 PEO에 대하여 온도의 함수로서의 G'값을 플롯팅한 것이다. PEO에 대한 저장 모듈러스는 분자량이 증가함에 따라 증가하는 것이 자명하다. 또한, 온도는 PEO의 저장 모듈러스에 대해 거의 영향을 주지 않는다.

<206> PEO 단독중합체의 온도 의존 가역 변화성은 상당량의 염, 예를 들어 0.3 내지 0.4M의 인산나트륨을 가하여 조정할 수 있다. 별법으로, PEO의 혼탁점은 프로필렌 옥사이드 또는 부틸렌 옥사이드와 공중합(각각 EOPO 및 EOBO로 칭함)에 의해 감소될 수 있다. EOPO 및 EOBO는 Dow Chemical 및 Union Carbide와 같은 몇몇 제조원으로 부터 구입가능하다. 온도 의존 가역 변화성에 대하여 시험하기 위해 선택된 EOPO 중합체는 3부의 에틸렌 옥사이드와 1부의 부틸렌 옥사이드를 함유하는 왁스상 고체로서 분자량은 13,300이며, 제조원(Polysciences, Inc. Warrington, PA)으로부터 입수하였다. 제17도는 중합체 농도 17.8%의 샘플에 대하여 온도의 함수로서의 G'값을 플롯팅한 것이다. 샘플이 숭온에서 G'값에 있어서의 증가를 나타냄은 자명하다.

<207> 수세식 처리가능한 조성물의 습윤 강도는 고강도 중합체, 예컨대 폴리올레핀 또는 고분자량 PEO를 저분자량 EOPO 공중합체와 블렌딩하여 증가시킨다. 임의로는 각종 염을 조성물내로 블렌딩시킨다. 저분자량 EOPO 공중합체는 활성 온도 의존 가역 변화성 성분을 구성하고, 기타 중합체는 조성물에 강도를 부여한다.

<208> 실시예 16

<209> 1.36 kg(3 파운드)의 침전 탄산 칼슘 Socal 31(제조원:Specialty Minerals, Inc.(이전의 Pfizer Co.) Bethlehem, Pennsylvania)을 1.36 kg(3 파운드)의 폴리에틸렌 왁스 A-C 16(제조원:Allied Signal, Inc. of Morristown, New Jersey)와 통상의 실험실용 혼련기(Standridge Color Co. of Social Circle, Georgia)를 사용하여 화합시켰다. 탄산 칼슘의 평균 입자 크기는 0.07 미크론이다. 2.27 kg(5 파운드)의 PE 왁스/탄산염 혼합물을 2.27 kg(5 파운드)의 Klucel LF(제조원:Aqualon Co., of Wilmington, Delaware)와 페인트 믹서 모델 5400(Red Devil Equipment Co. of Union, New Jersey)를 사용하여 더욱 혼합하였다. 최종 혼합물의 조성은 Klucel/왁스/탄산 염이 50:25:25이다. 혼합물은 본 명세서에 전문이 참고 문헌으로 포함되는 미합중국 특허 제4,340,563호에 기재된 공정으로 중합체 필라멘트로 용융 방사시킨다.

<210> 실시예 17

<211> 흡수체의 제1면에 마주하여 포개어진 배면 시이트, 제2면상에서 신체측 라이너에 마주하여 포개어진 흡수체로 이루어지며, 배면 시이트, 흡수체 및 신체측 라이너중 하나 이상이 수세식 처리가능하며 온도에 따라 가역적으로 변화 가능한 중합체로 이루어지며, 이러한 중합체가 약 25℃ 이상의 온도에서는 체내 배출액에 불용성 또는 비분산성이나 약 23℃ 미만의 온도의 물에는 가용성 또는 분산성인 수세식 처리가능한 흡수 용품이 제공된다.

<212> 예를 들어, 본 명세서에 전문이 참고 문헌으로 포함되는 미합중국 특허 제 5,192,606호에 기재된 흡수 용품은 하나 이상의 수세식 처리가능한 성분을 포함한다. 흡수 용품은 배면 시이트 층, 흡수체, 임의의 액체 투과성 중간 수송층 및 신체측 라이너가 포함된다. 배면 시이트는 일반적으로 소변 및 기타 체내 배출물에 대하여 불투과성이며, 흡수 용품에 대한 외부 덮개로서 작용한다. 흡수체는 액체를 흡수할 수 있는 실질적으로 친수성인 물질로 이루어진다. 신체측 라이너(상부 시이트)는 용품 착용자의 피부에 접촉하게 되는, 용품의 표면을 이루는 액체 투과층이다.

<213> 실시예 18

<214> 실시예 17에 기재된 바와 같은 부분적으로 수세식 처리가능한 흡수 용품이 제공된다. 수세식 처리가능한 흡수 용품에는 수세식 처리가능한 흡수체가 포함된다. 흡수체는 펄프와 메틸 셀룰로오스의 혼합물로 구성될 수 있다.

<215> 실시예 19

<216> 실시예 17에 기재된 바와 같은 부분적으로 수세식 처리가능한 흡수 용품이 제공된다. 수세식 처리가능한 흡수 용품에는 수세식 처리가능한 배면 시이트 층이 포함된다. 배면 시이트 층은 1%의 탄산 칼슘 또는 인산 칼슘을 갖는 히드록시프로필 셀룰로오스의 조성물로 구성될 수 있다.

<217> 실시예 20

<218> 실시예 17에 기재된 바와 같은 전체적으로 수세식 처리가능한 흡수 용품이 제공된다. 수세식 처리가능한 용품은 변기에서 용품 전체로서 수세식 처리가능하게 될 수 있다. 수세식 처리후 용품이 계속하여 개인 및 공용 하수 처리 시스템으로 처리될 것이므로 용품의 모든 성분이 수세식 처리전 분해 및 분산될 필요는 없다.

<219> 실시예 21

<220> 전문이 본 명세서에 참고 문헌으로 포함되는 메이어(Meyer) 등의 미합중국 특허 제4,798,603에 기재된 바와 같은, 하나 이상의 흡수 용품 성분이 수세식 처리가능한 성분인 흡수 용품이 구조될 수 있다. 수세식 처리가능한 성분은 상기 실시예에 따라 제조될 수 있다. 그러한 흡수 용품은 상부 시이트와 친수성 흡수체 사이에 배치된, 상부 시이트의 기공 크기 보다 작은 평균 기공 크기를 갖는 액체 투과성 수송층, 및 배면 시이트로 이루어진다.

<221> 실시예 22

<222> 미합중국 특허 제5,192,606호에 기재된, 하나 이상의 수세식 처리가능한 성분을 갖는 흡수 용품이 제공된다. 흡수 용품은 배면 시이트 층, 흡수체, 액체 투과성 중간 수송층 및 신체측 라이너가 포함한다. 흡수 용품에는 또한 수송층의 신체측 표면에 연결된 두 개의 차폐용 플랩이 포함된다. 차폐용 플랩의 적절한 구조 및 배열은 예를 들어, 미합중국 특허 제4,704,116호(1987. 11, 3., K. Enloe)에 기재되어 있다. 수세식 처리가능한 성분은 변기에서 제거 및 수세식 처리가능하게 될 수 있다. 수세식 처리가능한 성분에는 신체측 라이너, 수송층 및 차폐용 플랩이 포함되나 이로써 제한되는 것은 아니다. 이러한 수세식 처리가능한 성분은 상기 실시예에 기재한 바와 같이 부직포를 사용하여 제조할 수 있다.

<223> 실시예 23

<224> 실시예 22에 기재된 바와 같은 부분적으로 수세식 처리가능한 흡수 용품이 제공된다. 실시예 22에 기재된 수세식 처리가능한 성분은 수세식 처리가능한 부직포를 사용하여 제조된다.

<225> 실시예 24

<226> 실시예 22에 기재된 바와 같은 부분적으로 수세식 처리가능한 흡수 용품이 제공된다. 수세식 처리가능한 흡수 용품에는 수세식 처리가능한 흡수체가 포함된다.

<227> 흡수체는 펄프와 메틸 셀룰로오스의 혼합물로 이루어진다.

<228> 실시예 25

<229> 실시예 22에 기재된 바와 같은 전체적으로 수세식 처리가능한 흡수 용품이 제공될 수 있다. 수세식 처리가능한 용품은 변기에서 용품 전체로서 수세식 처리가능하게 될 수 있다. 제품의 모든 성분이 수세식 처리전에 분해 및 분산될 필요는 없다.

<230> 실시예 26

<231> 본 명세서에 둘다 전문이 참고 문헌으로 포함되는 미합중국 특허 제4,938,757호 및 동 제4,940,464호에 기재된 바와 같은, 부분적으로 수세식 처리가능한 1회용 배변 연습용 팬츠 또는 실금자용 가먼트가 제공된다. 수세식 처리가능한 배변 연습용 팬츠에는 액체 불투과성 외부 덮개, 액체 투과성 라이너 및 이들 사이의 흡수 매질로 된, 흡수 어셈블리가 포함된다. 한 쌍의 신장 가능한 측면 패널이 흡수 어셈블리에 결합되어 허리 개구와 한 쌍의 다리 개구를 형성한다. 상기 라이너는 수세식 처리가능한 것일 수 있으며 실시예 4에 기재된 물질로 제조될 수 있다.

<232> 실시예 27

<233> 본 명세서에 둘다 전문이 참고 문헌으로 포함되는 미합중국 특허 제4,676,773호 및 동 제5,002,526호에 기재된 바와 같은, 수세식 처리가능한 탐폰 어플리케이터가 제공된다. 탐폰 어플리케이터의 표준 구조는 한 쌍의 망원경형 튜브로 이루어지고, 외측 튜브는 탐폰의 흡수 재료(탐폰 흡수 본체)를 수송하고 내측 튜브는 흡수 본체를 투입하는 플런저로서 작용한다. 탐폰 어플리케이터는 그립 링과, 외측 튜브중에서 흡수 본체의 보유 및 보호와 장치의 삽입을 돕는 꽃잎 모양의 전방 말단을 포함하도록 성형된다. 수세식 처리가능한 탐폰 어플리케이터는 에틸렌 메타크릴산 공중합체, 인산칼슘염, 색소, 가소제 및 폴리에틸렌과 같은 강화 재료의 혼합물을 사출 성형하여 제조한다.

<234> 실시예 28

<235> 본 명세서에 둘다 전문이 참고 문헌으로 포함되는 미합중국 특허 제4,944,735호 및 동 제5,032,121호에 기재된 바와 같은, 수세식 처리가능한 생리대가 제공된다. 생리대는 흡수체, 흡수체에 인접하여 위치한(즉, 흡수체에 마주하여 포개어진) 액체 투과성 덮개 및 액체 불투과성 배플로 구성된다. 덮개와 배플이 함께 봉합하여 흡수체를 봉한다. 생리대는 덮개와 배플 사이에 고정된 한 쌍의 탄성 부재를 포함한다. 상기 실시예에 기재된 부직포를 사용함으로써 덮개를 수세식 처리가능하게 만든다. 폴리에틸 옥사졸린, 염, 폴리에틸렌, 가소화제 및 색소를 함유하는 혼합물의 주조 필름을 사용하여 배플을 수세식 처리가능하게 만들 수 있다.

<236> 실시예 29

<237> 본 명세서에 전문이 참고 문헌으로 포함되는 미합중국 특허 제4,347,092호에 기재된 바와 같은, 수세식 처리가능한 팬티 라이너가 제공될 수 있다. 팬티 라이너는 흡수체, 액체 투과성 덮개 및 액체 불투과성 배플로 구성된다. 상기 실시예에 기재된 부직포를 사용함으로써 덮개를 수세식 처리가능하게 만든다. 폴리에틸옥사졸린, 염, 폴리에틸렌, 가소화제 및 색소를 함유하는 혼합물의 주조 필름을 사용하여 배플을 수세식 처리가능하게 만들 수 있다.

<238> 본 발명은 상기 태양으로서 보다 완전히 이해될 것이다. 상기 태양은 단지 본 발명을 설명하기 위한 것으로 그로써 본 발명이 제한되지 않음을 이해하여야 할 것이다. 반대로, 본 발명의 상기 기술 사항으로부터 다른 태양이 당 분야 숙련가에게 자명할 것이며, 이러한 모든 변형법이 청구된 특허 청구의 범위의 범주내에 들 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

온도 의존 가역 변화성 중합체, 및 중합체의 벌크 중에 혼합되며 25℃ 내지 37℃의 체내 배출액의 존재하에 중합체를 가역적으로 수불용성으로 만드나 3℃ 내지 23℃의 통상의 수도물의 존재하에서는 가용성 또는 분산성으로 만들기에 충분한 양으로 제공된, 중합체가 가용성이 되는 온도를 변화시킬 수 있는 염을 포함하는 수세식 처리가능한 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 25 내지 37℃의 소변과 접촉시 조성물의 저장 모듈러스(G')가 $2x10^{5}$ dyne/㎠ 보다 크고, 3℃ 내지 23℃의 물과 접촉시 G'값이 $5x10^{3}$ dyne/㎠ 미만인 수세식 처리가능한 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서, 온도 의존 가역 변화성 중합체가 폴리메타크릴산, 폴리메타크릴산 공중합체, 폴리비닐 알콜, 폴리에틸 옥사졸린, 폴리비닐 메틸 에테르, 폴리 비닐 피롤리돈/비닐 아세테이트 공중합체, 히드록시프로필 셀룰로오스, 히드록시프로필 메틸 셀룰로오스, 메틸 셀룰로오스, 에틸 히드록시에틸 셀룰로오스, 메틸 에테르 전분, 폴리 (n-이소프로필 아크릴아미드), 폴리 N-비닐 카프롤락탐, 폴리비닐 메틸 옥사졸리돈, 폴리비닐 메틸 옥사졸리디논, 폴리(2-이소프로필-2-옥사졸린), 폴리(2,4-디메틸-6-트리아지닐 에틸렌), 폴리에틸렌 옥사이드 및 에틸렌 옥사이드-프로필렌 옥사이드 공중합체로 구성된 군으로부터 선택되는 수세식 처리가능한 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서, 가수분해도가 75% 미만인 폴리비닐 알콜, 및 황산염, 시트르산염, 인산염 및 크롬산염으로 구성된 군으로 부터 선택된 염을 포함하는 수세식 처리가능한 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서, 폴리에틸 옥사졸린, 및 인산염, 황산염, 탄산염 및 할라이드 염으로 구성된 군으로부터 선택된 염을 포함하는 수세식 처리가능한 조성물.

청구항 6

제1항에 있어서, 폴리비닐 피롤리돈 공중합체 및 무기산염을 포함하는 수세식 처리가능한 조성물.

청구항 7

제6항에 있어서, 무기산염이 황산암모늄인 수세식 처리가능한 조성물.

청구항 8

제1항에 있어서, 히드록시프로필 셀룰로오스 및 무기산염을 포함하는 수세식 처리가능한 조성물.

청구항 9

제1항의 수세식 처리가능한 조성물을 포함하고, 유아 위생 용품, 소아 위생 용품, 성인 위생 용품, 여성 위생 용품, 물 휴지, 의료 용품, 외과 용품, 포장재 및 가정용 와이프로 구성된 군으로 부터 선택되는 수세식 처리가능한 용품.

청구항 10

제9항에 있어서, 흡수체의 제1면에 마주하여 포개어진 배면 시이트, 제2면상에서 신체측 라이너에 마주하여 포개어진 흡수체를 포함하고, 배면 시이트, 흡수체 및 신체측 라이너중 하나 이상이 제1항의 수세식 처리가능한 조성물로 이루어진 수세식 처리가능한 용품.

청구항 11

제9항에 있어서, 25 내지 37℃의 소변과 접촉시 조성물의 저장 모듈러스(G')가 $2x10^{5}$ dyne/㎠ 보다 크고, 3℃ 내지 23℃의 물과 접촉시 G'값이 $5x10^{3}$ dyne/㎠ 미만인 수세식 처리가능한 용품.

청구항 12

제9항에 있어서, 온도 의존 가역 변화성 중합체가 폴리메타크릴산, 폴리메타크릴산 공중합체, 폴리비닐 알콜, 폴리에틸 옥사졸린, 폴리비닐 메틸 에테르, 폴리비닐 피롤리돈/비닐 아세테이트 공중합체, 히드록시프로필 셀룰로오스, 히드록시프로필 메틸 셀룰로오스, 메틸 셀룰로오스, 에틸 히드록시에틸 셀룰로오스, 메틸 에테르 전분, 폴리 (n-이소프로필 아크릴아미드), 폴리 N-비닐 카프롤락탐, 폴리비닐 메틸 옥사졸리돈, 폴리비닐 메틸 옥사졸리디논, 폴리(2-이소프로필-2-옥사졸린), 폴리(2,4-디메틸-6-트리아지닐 에틸렌), 폴리에틸렌 옥사이드 및 에틸렌 옥사이드-프로필렌 옥사이드 공중합체로 구성된 군으로부터 선택되는 수세식 처리가능한 용품.

청구항 13

제9항에 있어서, 수세식 처리가능한 조성물이 가수분해도가 75% 미만인 폴리비닐 알콜, 및 황산염, 시트르산염, 인산염 및 크롬산염으로 구성된 군으로부터 선택된 염을 포함하는 수세식 처리가능한 용품.

청구항 14

제9항에 있어서, 수세식 처리가능한 조성물이 폴리에틸 옥사졸린, 및 인산염, 황산염, 탄산염 및 할라이드 염으로 구성된 군으로부터 선택된 염을 포함하는 수세식 처리가능한 용품.

청구항 15

제9항에 있어서, 수세식 처리가능한 조성물이 폴리비닐 피롤리돈 공중합체 및 무기산염을 포함하는 수세식 처리가능한 용품.

청구항 16

제15항에 있어서, 무기산염이 황산암모늄인 수세식 처리가능한 용품.

청구항 17

제9항에 있어서, 수세식 처리가능한 조성물이 히드록시프로필 셀룰로오스 및 무기산염을 포함하는 수세식 처리가능한 용품.

청구항 18

흡수체의 제1면에 마주하여 포개어진 배면 시이트, 및 제2면상에서 신체측 라이너에 마주하여 포개어진 흡수체를 포함하고, 배면 시이트, 흡수체 및 신체측 라이너중 하나 이상이 온도 의존 가역 변화성 중합체로 이루어진 수세식 처리가능한 용품.

청구항 19

제18항에 있어서, 온도 의존 가역 변화성 중합체가 25 내지 37℃의 소변과 접촉시 저장 모듈러스

(G')가 $2x10^5$ dyne/cm^2 보다 크고, 3℃ 내지 23℃의 물과 접촉시 G' 값이 $5x10^3$ dyne/cm^2 미만인 수세식 처리가능한 용품.

청구항 20

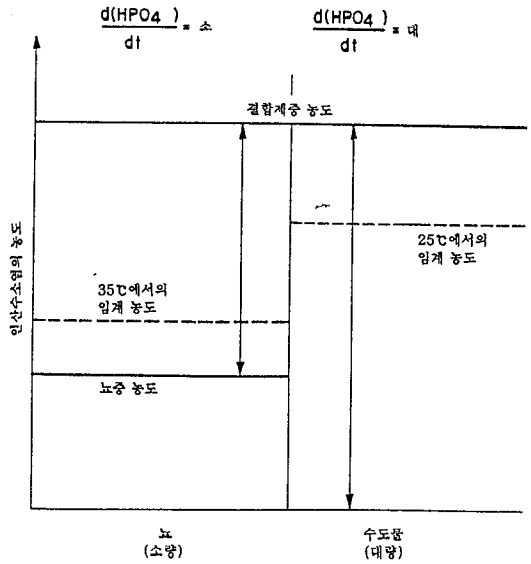
제18항에 있어서, 온도 의존 가역 변화성 중합체가 폴리메타크릴산 공중합체, 폴리비닐 알콜, 폴리에틸 옥사졸린, 폴리비닐 메틸 에테르, 폴리비닐 피롤리돈/비닐 아세테이트 공중합체 및 메틸 셀룰로오스로 구성된 군으로부터 선택되는 수세식 처리가능한 용품.

요약

본 발명은 체내 배출액의 존재하에 특히 장시간 또는 연장 사용시 의도된 용도에 충분한 습윤 인장강도를 가지나, 통상의 수도물 존재하에서는 봉해 및 분산되어 변기 및 하수 처리 시스템중 배수구를 막거나 차폐함이 없이 통상의 변기에서 수세식 처리가능하고 시영 또는 사설 하수 처리 시스템중에서 처리될 수 있는, 수세식 처리가능한 개인 위생 용품, 수세식 처리가능한 의료, 병원 및 외과용 용품, 수세식 처리가능한 가정용 와이프 및 포장재와 같은, 수세식 처리가능한 조성물 및 용품에 관한 것이다.

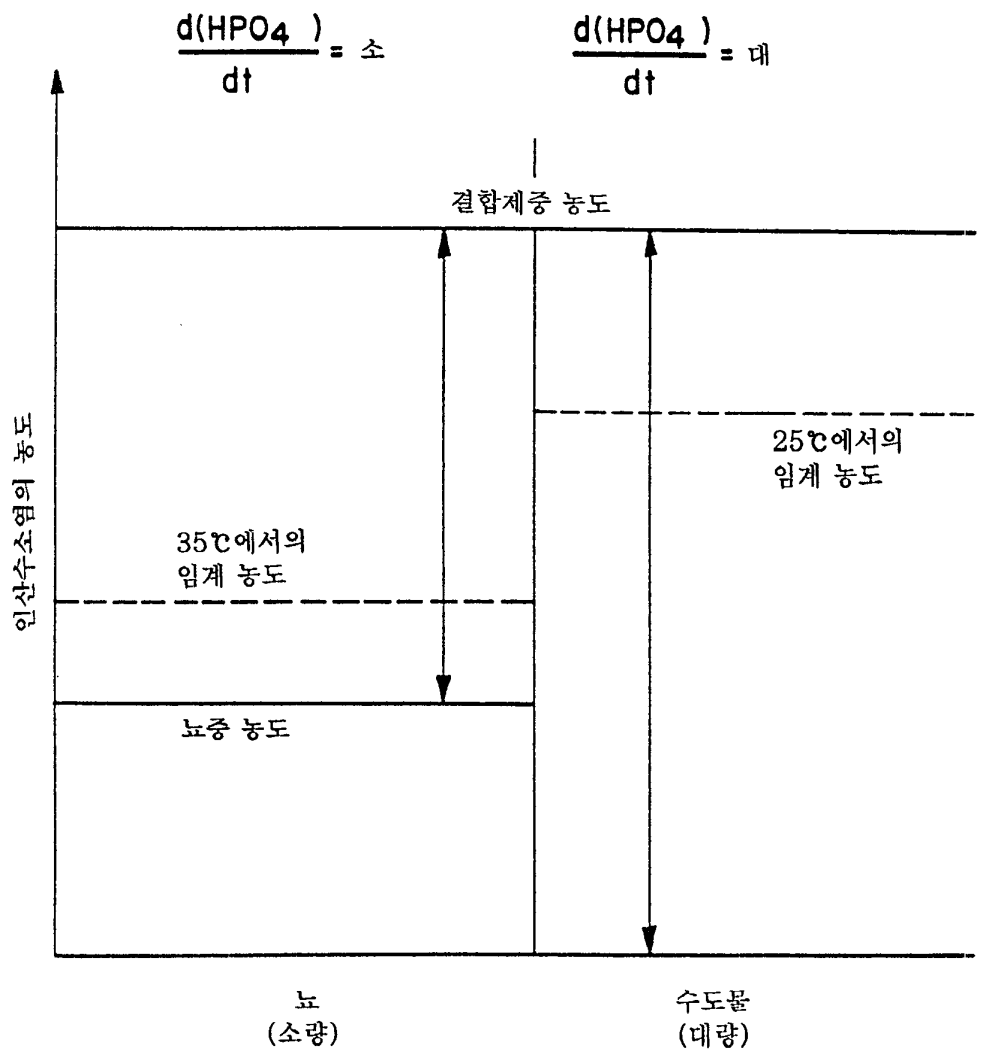
대표도

제 1 도

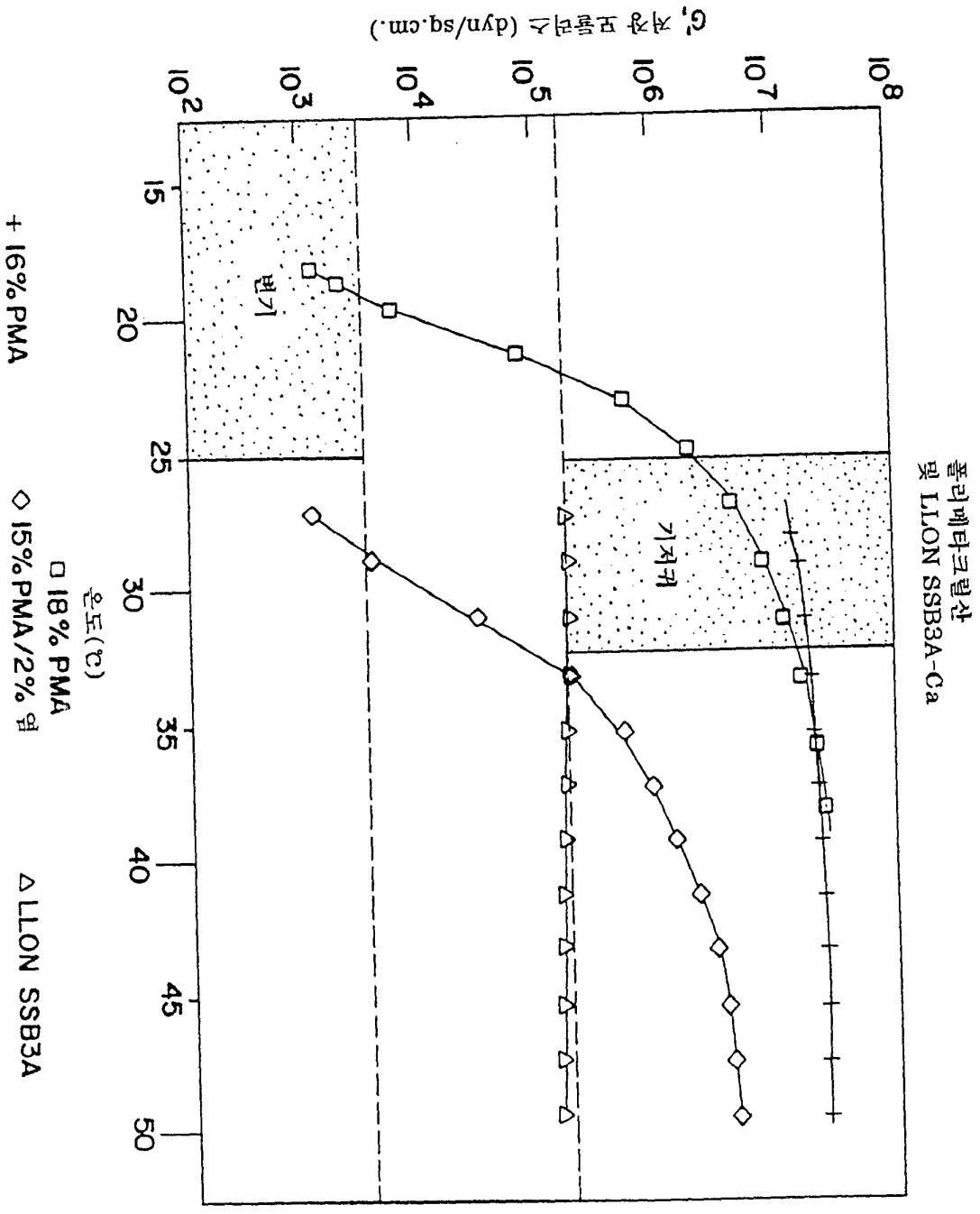


도면

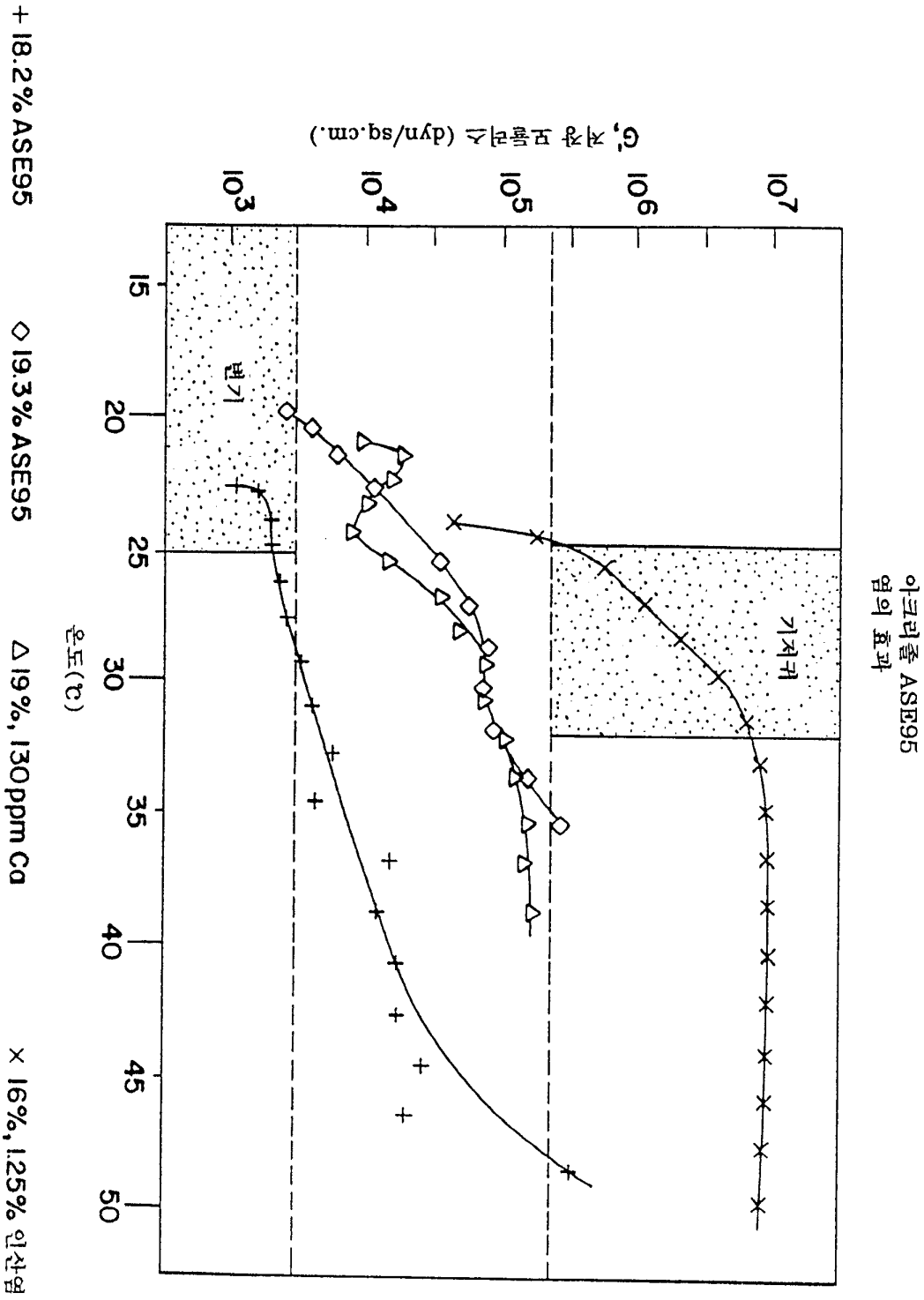
도면1


d(HPO4)/dt = 소
d(HPO4)/dt = 대
결합제중 농도
인산수소염의 농도
25℃에서의
임계 농도
35℃에서의
임계 농도
뇨중 농도
뇨
(소량)
수도물
(대량)

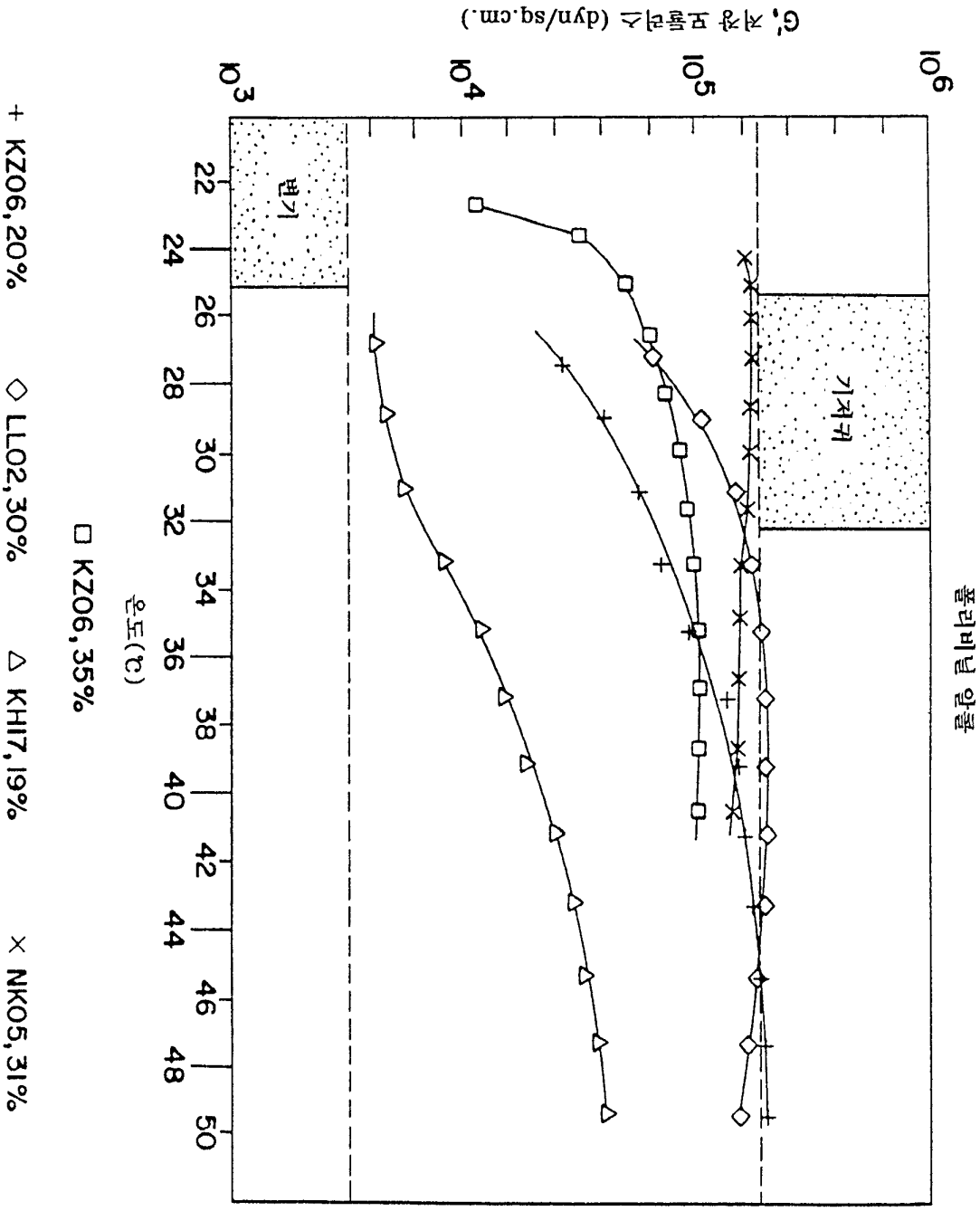
도면2


G', 저장 모듈러스 (dyn/sq.cm.)
10^2
10^3
10^4
10^5
10^6
10^7
10^8
15
20
25
30
35
40
45
50
온도(℃)
변기
기저귀
폴리메타크릴산
및 LLON SSB3A-Ca
□ 18% PMA
◇ 15% PMA/2% 엽
△ LLON SSB3A
+ 16% PMA

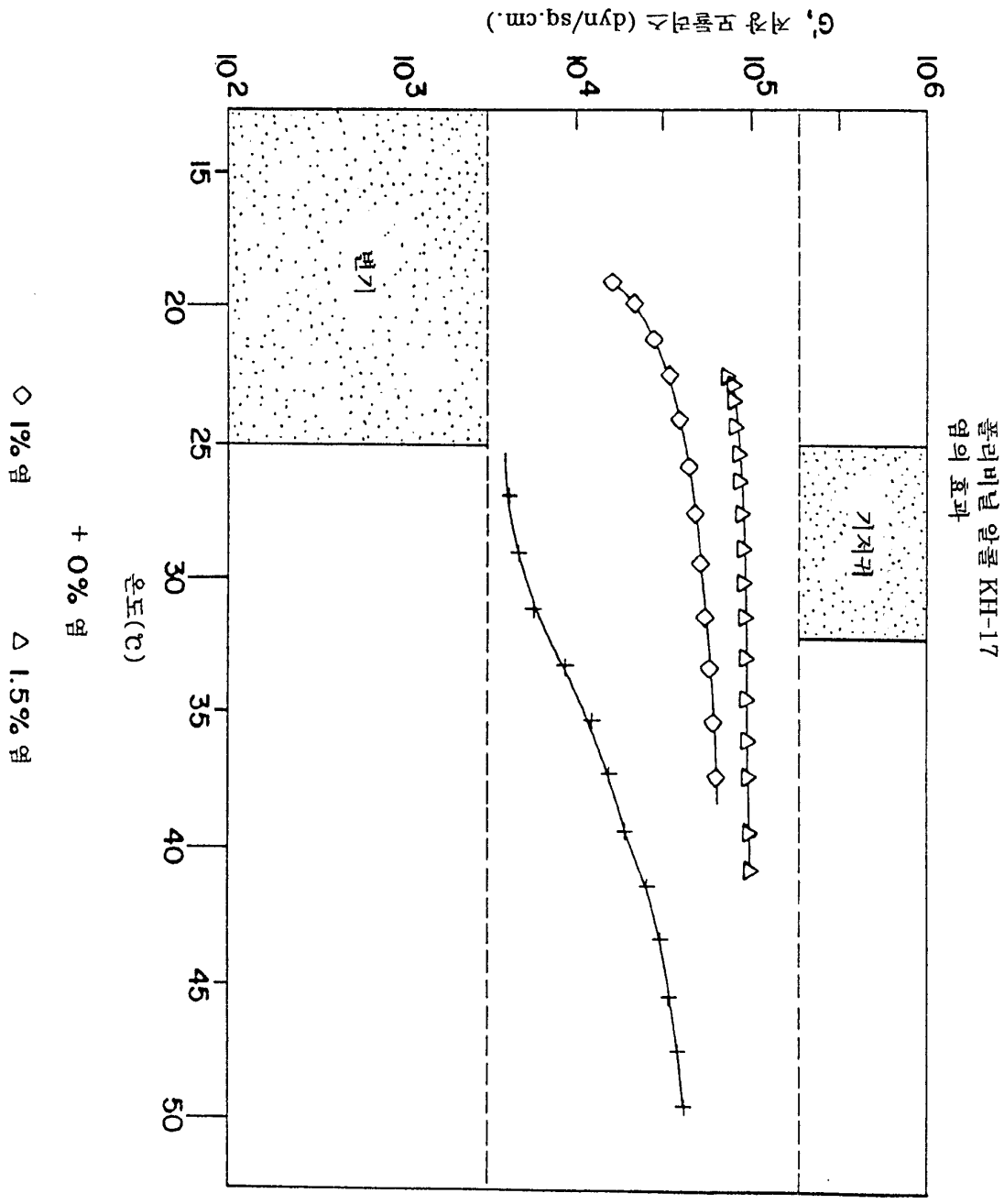
도면3


아크리졸 ASE95
염의 효과
G', 저장 모듈러스 (dyn/sq.cm.)
10^3
10^4
10^5
10^6
10^7
15
20
25
30
35
40
45
50
온도(℃)
변기
기저귀
+ 18.2% ASE95
◇ 19.3% ASE95
△ 19%, 130ppm Ca
× 16%, 125% 인산염

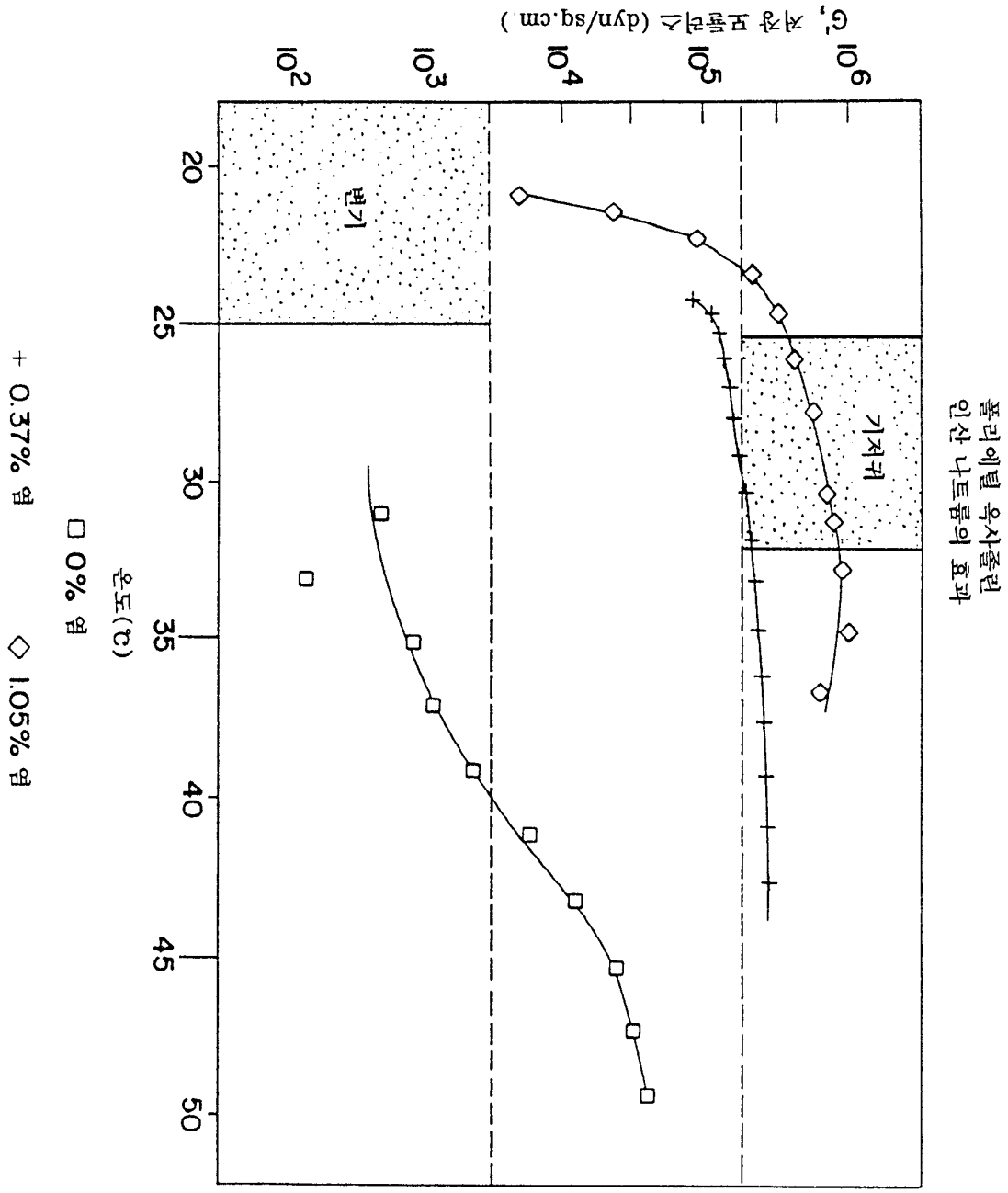
도면4


G', 저장 모듈러스 (dyn/sq.cm.)
10^6
10^5
10^4
10^3
22
24
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
온도(℃)
변기
기저귀
폴리비닐 알콜
+ KZ06,20%
◇ LL02,30%
▽ KH17,19%
× NK05,31%
□ KZ06,35%

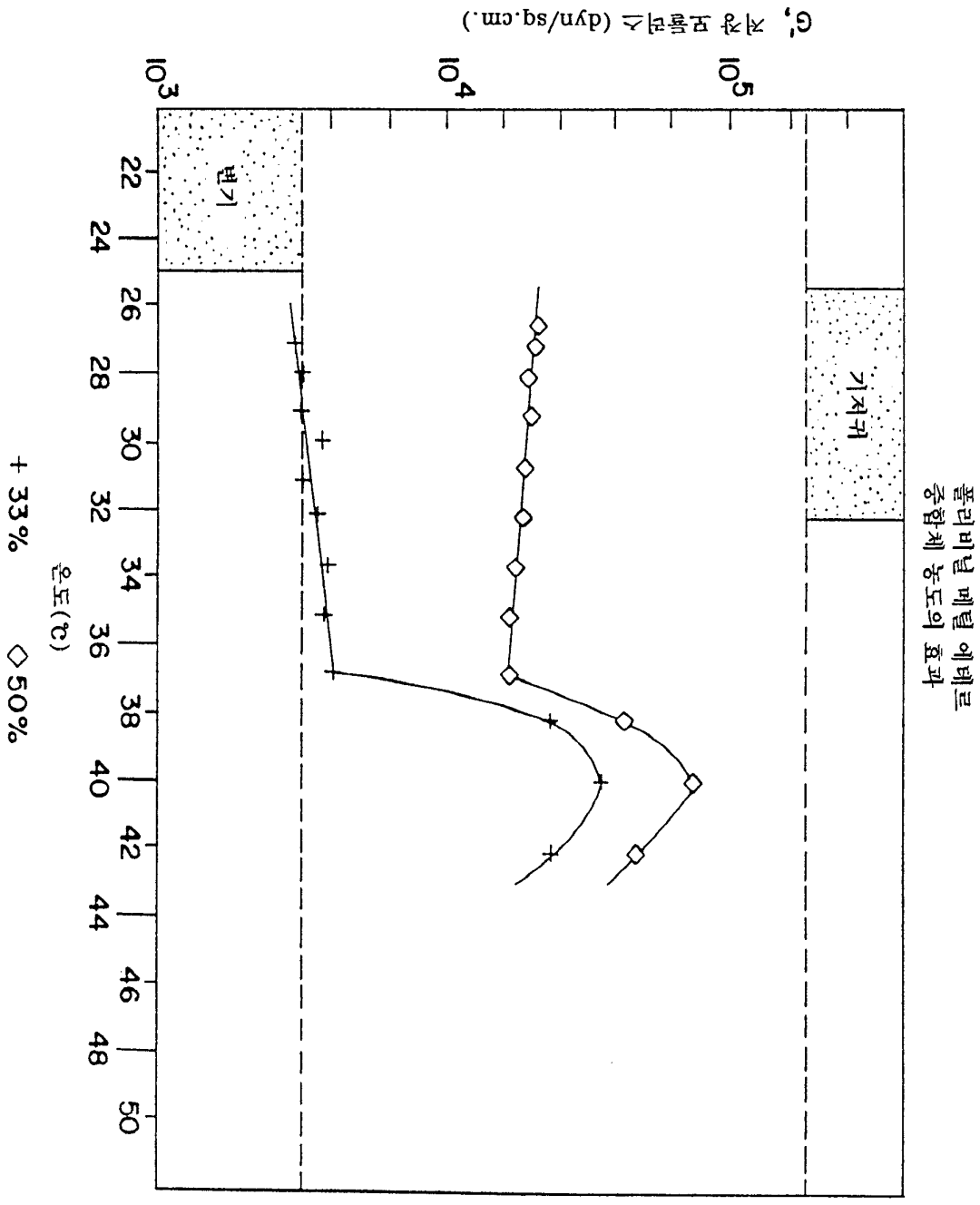
도면5


G', 저장 모듈러스 (dyn/sq.cm.)
10^6
10^5
10^4
10^3
10^2
15
20
25
30
35
40
45
50
온도(℃)
변기
기차귀
폴리비닐 알콜 KH-17
함유 필름
◇ 1% 붕
+ 0% 붕
△ 1.5% 붕

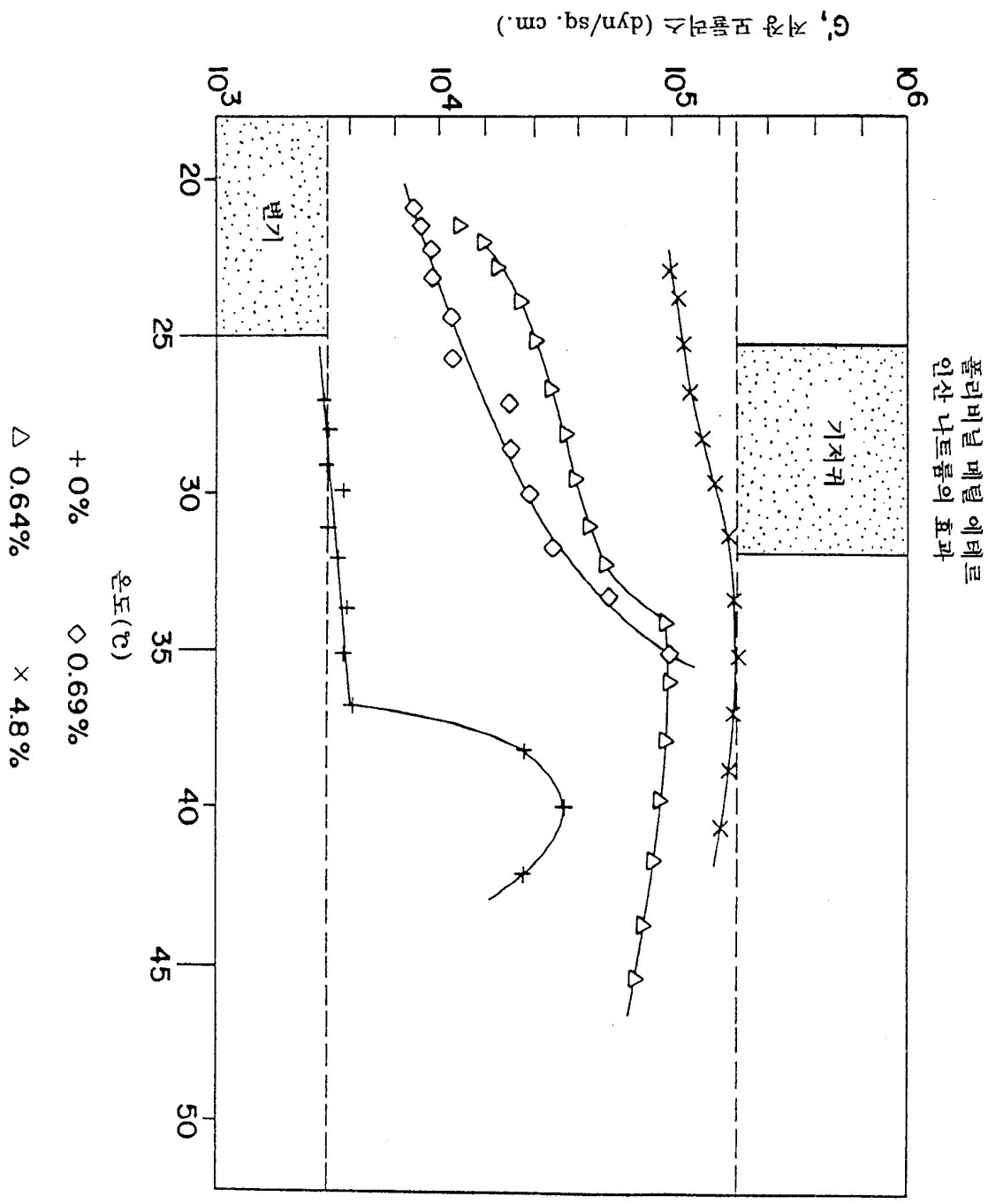
도면6


폴리에틸 옥사졸린
인산 나트륨의 효과
G', 저장 모듈러스 (dyn/sq.cm.)
10^6
10^5
10^4
10^3
10^2
기저귀
변기
20
25
30
35
40
45
50
온도(℃)
□ 0% 염
◇ 1.05% 염
+ 0.37% 염

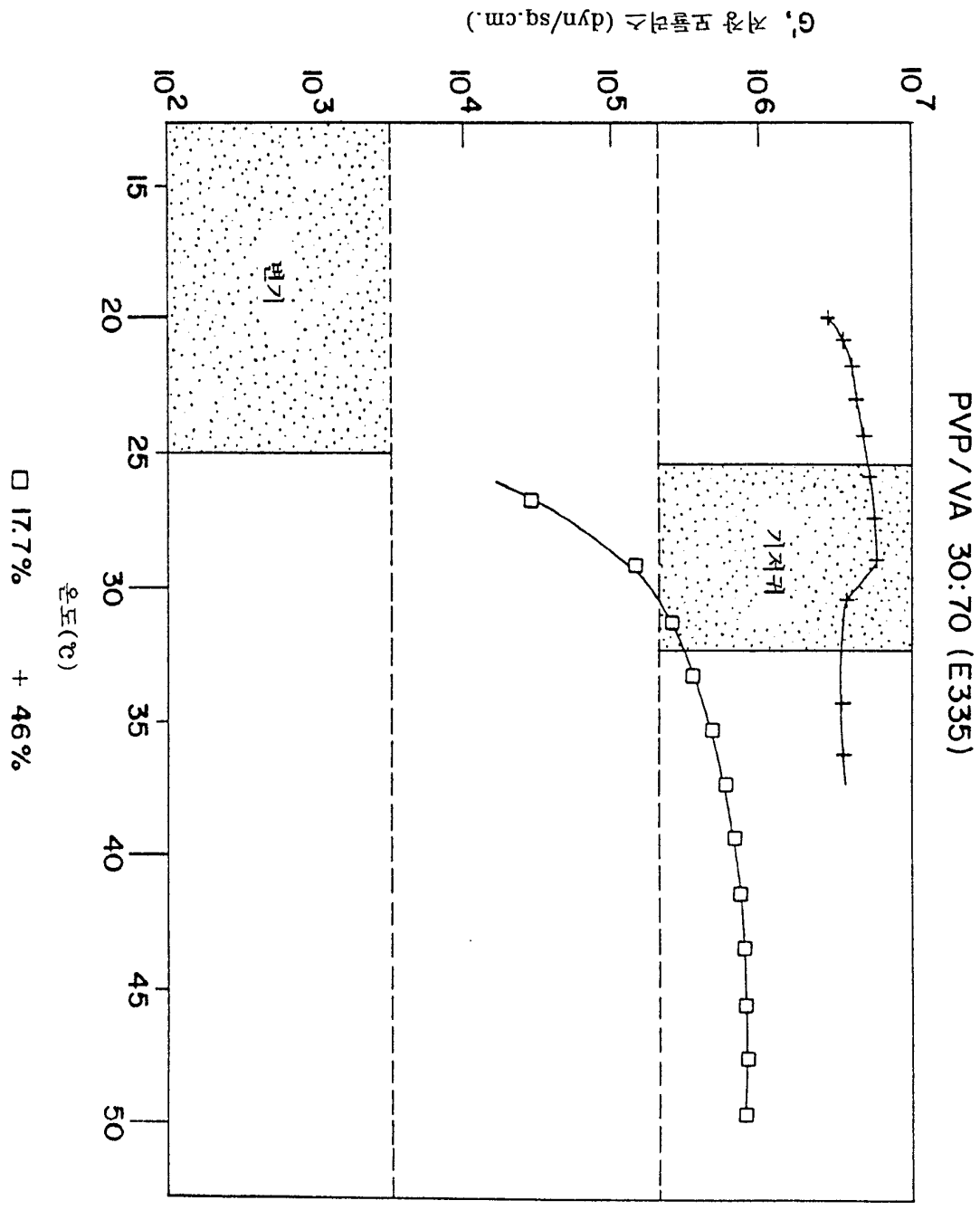
도면7


폴리비닐 메틸 에테르
중합체 농도의 효과
기체귀
변기
G', 저장 모듈러스 (dyn/sq.cm.)
10^3
10^4
10^5
22
24
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
온도(℃)
+ 33%
◇ 50%

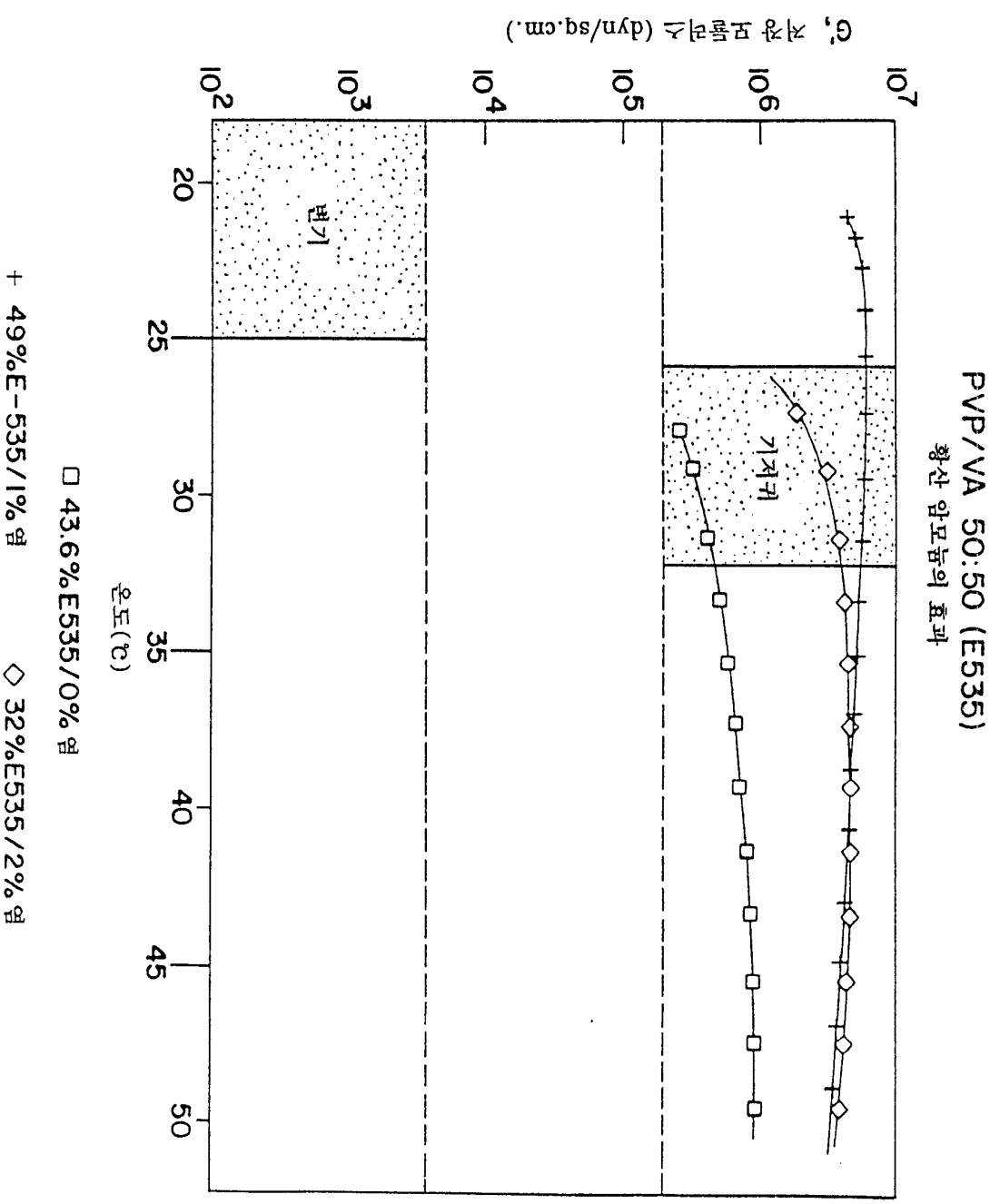
도면8


폴리비닐 메틸 에테르
인산 나트륨의 효과
G', 저장 모듈러스 (dyn/sq. cm.)
10^6
10^5
10^4
10^3
기저귀
변기
20
25
30
35
40
45
50
온도(℃)
+ 0%
◇ 0.69%
△ 0.64%
× 4.8%

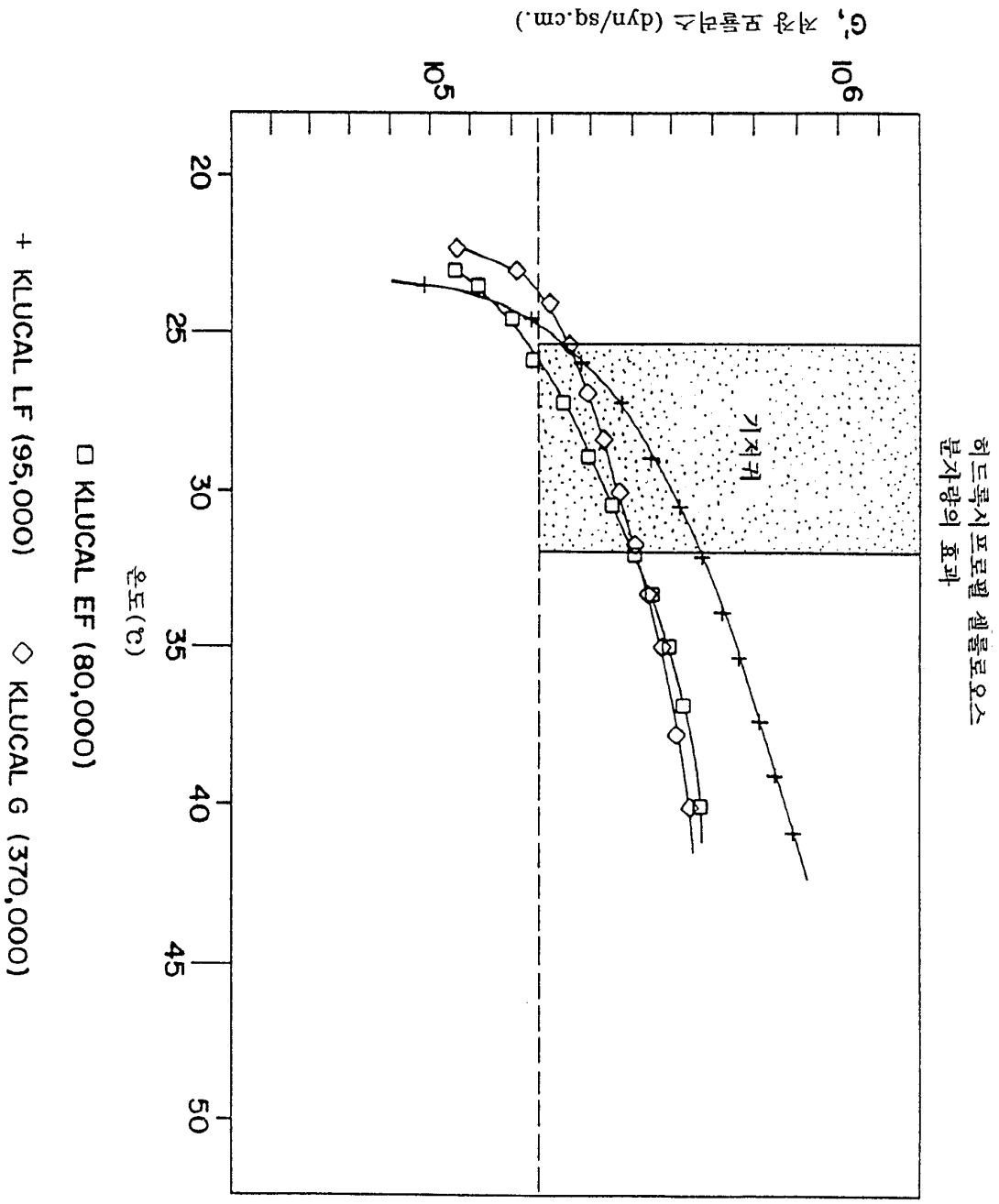
도면9


PVP/VA 30:70 (E335)
G', 저장 모듈러스 (dyn/sq.cm.)
10^2
10^3
10^4
10^5
10^6
10^7
15
20
25
30
35
40
45
50
온도(℃)
변기
기저귀
□ 17.7%
+ 46%

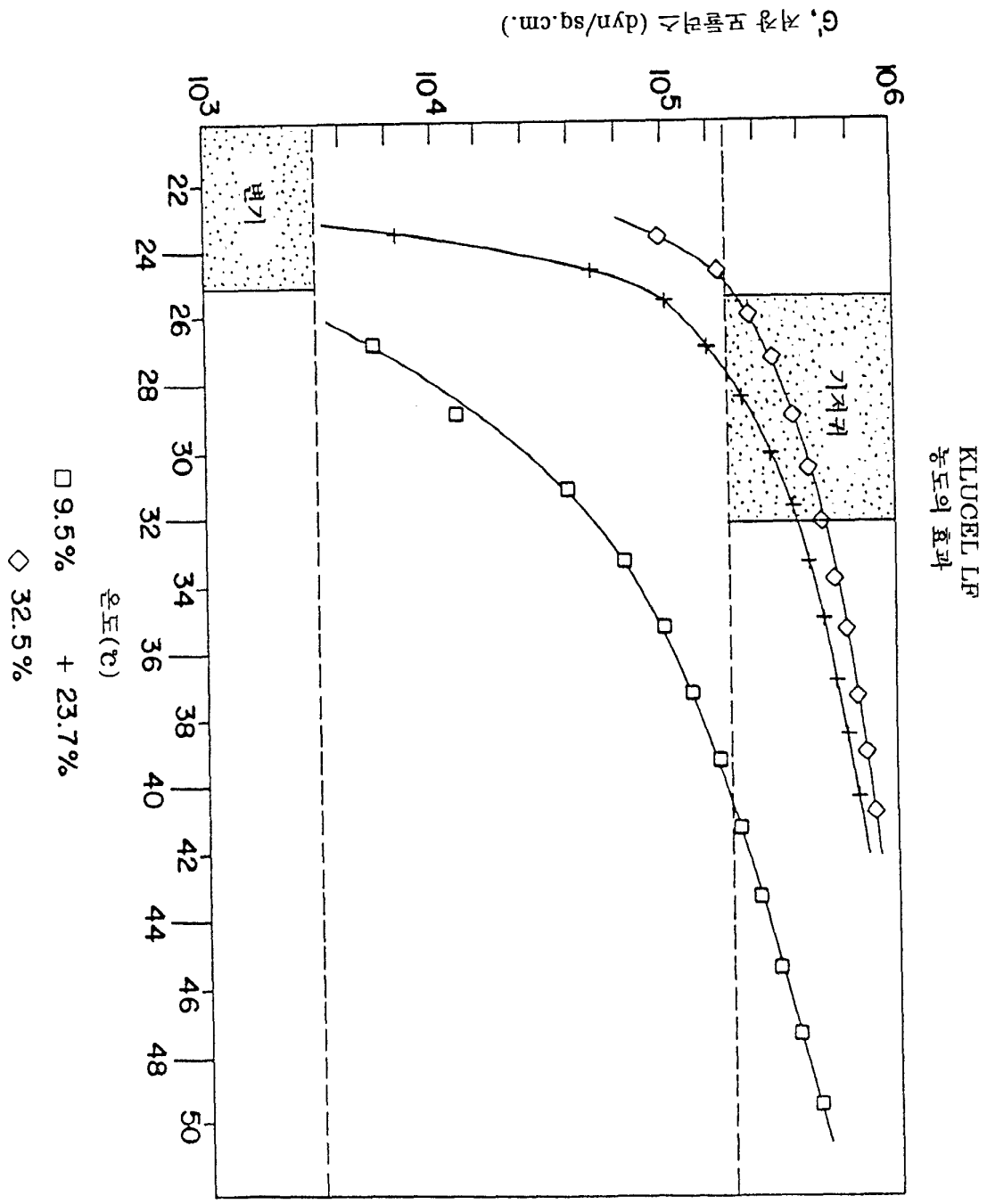
도면10


PVP/VA 50:50 (E535)
황산 암모늄의 효과
G', 저장 모듈러스 (dyn/sq.cm.)
10^2
10^3
10^4
10^5
10^6
10^7
20
25
30
35
40
45
50
온도(℃)
변기
기처리
□ 43.6%E535/0% 염
◇ 32%E535/2% 염
+ 49%E-535/1% 염

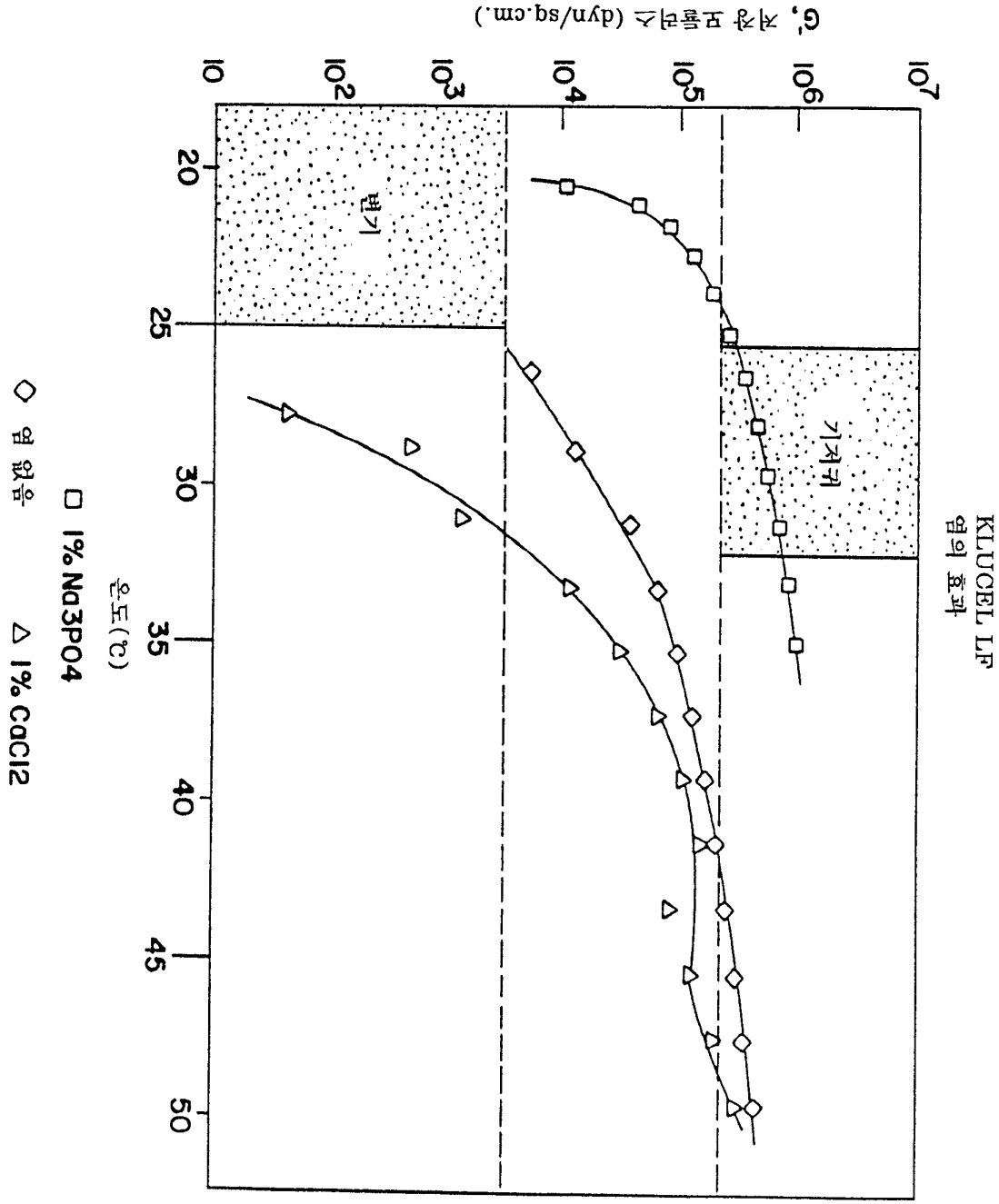
도면11


히드록시프로필 셀룰로오스
분자량의 효과
기저귀
G', 저장 모듈러스 (dyn/sq.cm.)
10^6
10^5
20
25
30
35
40
45
50
온도(℃)
□ KLUCAL EF (80,000)
+ KLUCAL LF (95,000)
◇ KLUCAL G (370,000)

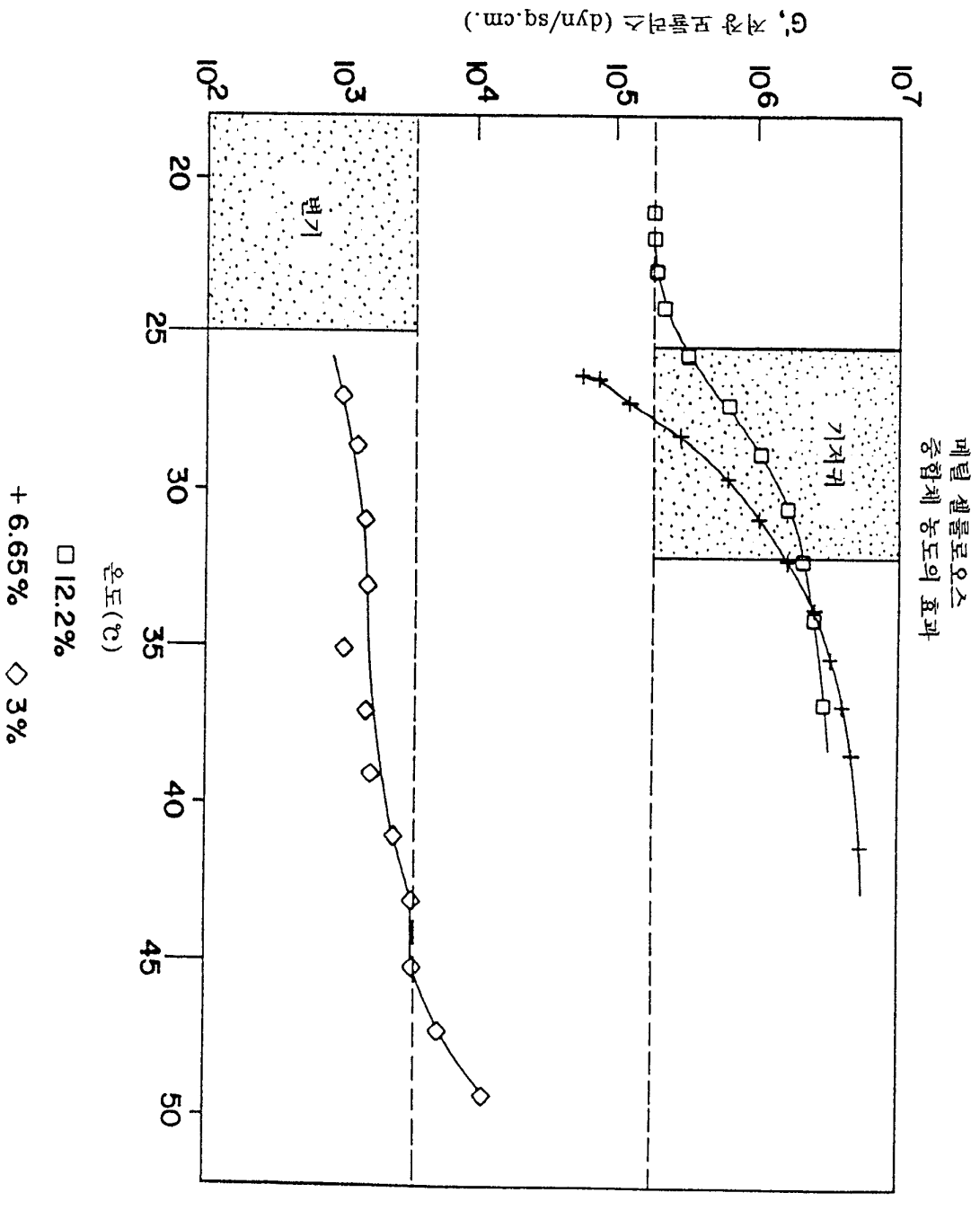
도면12


KLUCEL LF
농도의 효과
G', 저장 모듈러스 (dyn/sq.cm.)
10^3
10^4
10^5
10^6
변기
기저귀
22
24
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
온도(℃)
□ 9.5%
+ 23.7%
◇ 32.5%

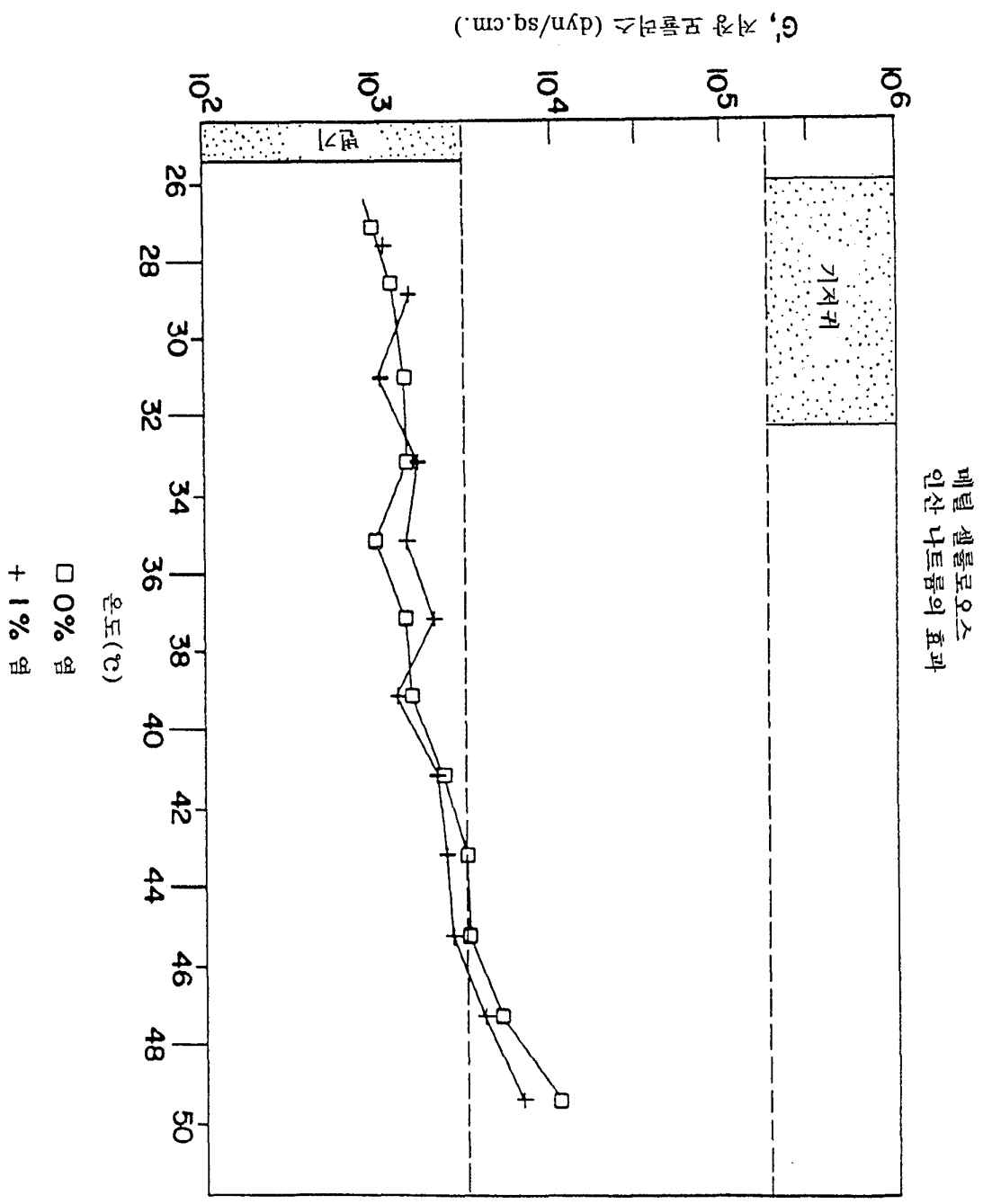
도면13


KLUCEL LF
염의 효과
G', 저장 모듈러스 (dyn/sq.cm.)
10
10²
10³
10⁴
10⁵
10⁶
10⁷
기저귀
변기
20
25
30
35
40
45
50
온도(℃)
◇ 염 없음
□ 1% Na3PO4
△ 1% CaCl2

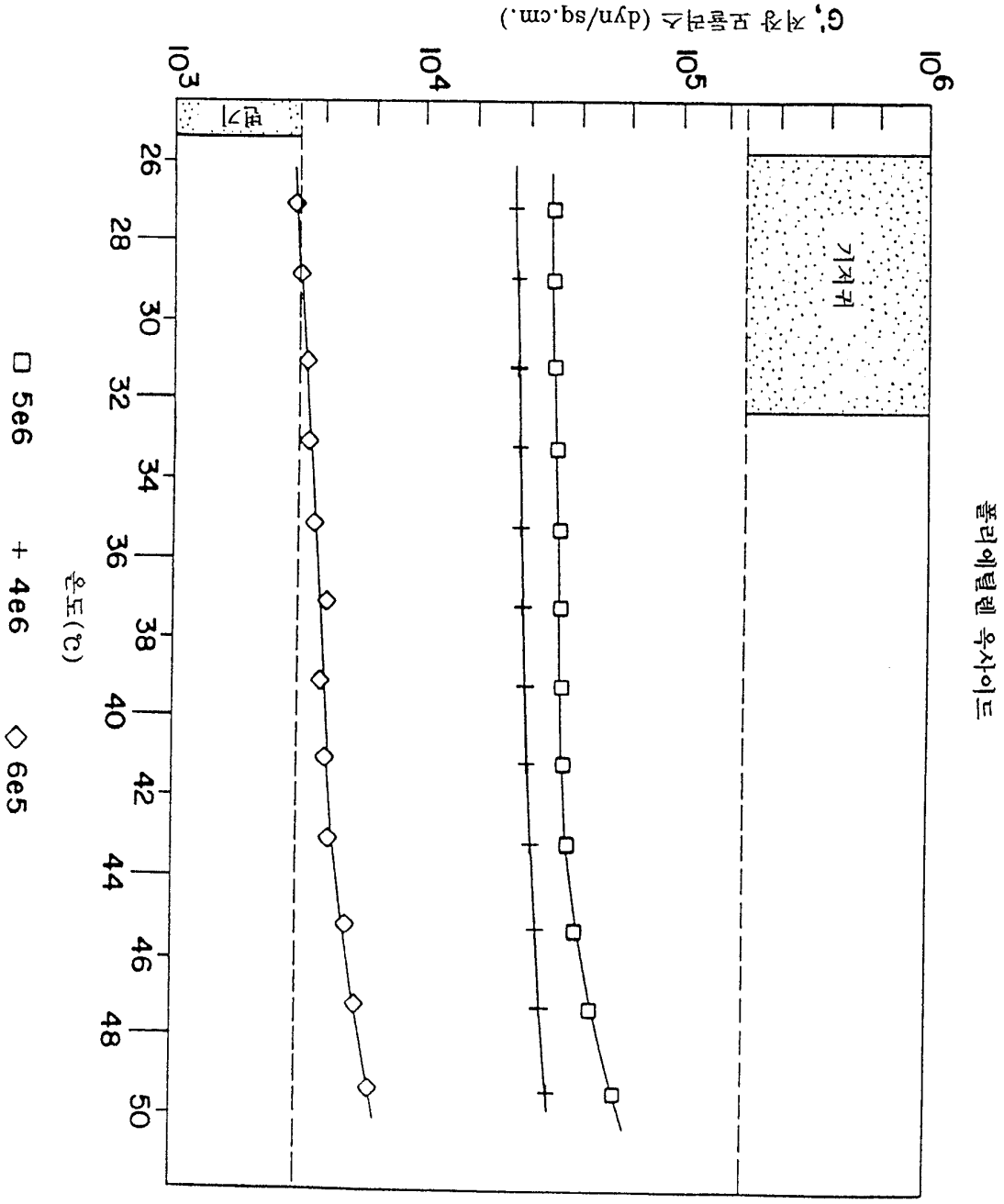
도면14


G', 저장 모듈러스 (dyn/sq.cm.)
10^2
10^3
10^4
10^5
10^6
10^7
20
25
30
35
40
45
50
온도(℃)
변기
기저귀
메틸 셀룰로오스
중합체 농도의 효과
□ 12.2%
+ 6.65%
◇ 3%

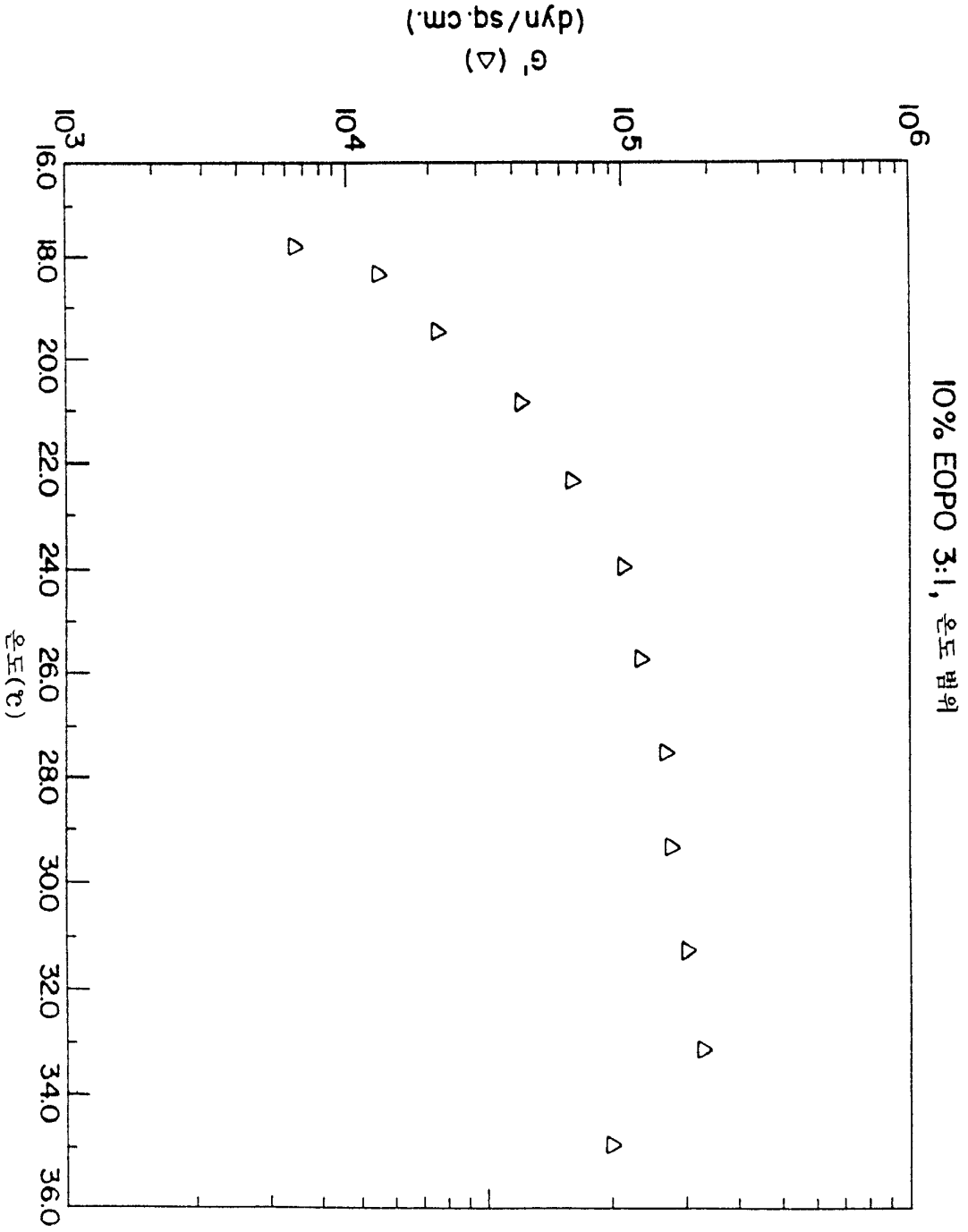
도면15


메틸 셀룰로오스
인산 나트륨의 효과
G', 저장 모듈러스 (dyn/sq.cm.)
10^6
10^5
10^4
10^3
10^2
기저귀
분기
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
온도(℃)
□ 0% 염
+ 1% 염

도면16


G', 저장 모듈러스 (dyn/sq.cm.)
10^3
10^4
10^5
10^6
범기
기저귀
폴리에틸렌 용사이트
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
온도(℃)
□ 5e6
+ 4e6
◇ 6e5

도면17


10% EOPO 3:1, 온도 범위
G' (Δ)
(dyn/sq.cm.)
10^3
10^4
10^5
10^6
16.0
18.0
20.0
22.0
24.0
26.0
28.0
30.0
32.0
34.0
36.0
온도(℃)