

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶

C02F 1/50

(45) 공고일자 1999년06월15일

(11) 등록번호 10-0201013

(24) 등록일자 1999년03월11일

(21) 출원번호	10-1995-0704611	(65) 공개번호	특 1996-0701806
(22) 출원일자	1995년 10월 21일	(43) 공개일자	1996년 03월 28일
번역문제출일자	1995년 10월 21일		
(86) 국제출원번호	PCT/US 94/04288	(87) 국제공개번호	WO 94/24054
(86) 국제출원일자	1994년 04월 19일	(87) 국제공개일자	1994년 10월 27일
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 말라위 수단 EA EURASIAN특허 : 벨라루스 카자흐스탄 러시아 EP 유럽특허 : 오스트리아 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 핀란드 영국 롤센부르크 네덜란드 포르투칼 스웨덴 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 종양아프리카 콩고 코트디브와르 카메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 국내특허 : 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 체크 헝가리 일본 북한 대한민국 스리랑카 마다가스카르 몽고 노르웨이 뉴질랜드 폴란드 루마니아 슬로바키아 우크라이나 베트남		

(30) 우선권주장 8/051488 1993년04월22일 미국(US)

(73) 특허권자 에프엠씨 코포레이션 찰스 씨. 펠로우스, 마르시아 디 핀저크, 케네디 로버트 엠

미국 펜실바니아 19103 필라델피아 마켓스트리트 1735

(72) 발명자 토프, 딘 사무엘

미합중국 펜실바니아 19056 로비트타운 하모니 로드 120
카로프레소, 프랭크 에드워드

미합중국 뉴저지 08558 스킬만 프래츠 드라이브 74
티액켈만, 로버트 휴고

미합중국 뉴저지 08610 트렌顿 앤나벨 애비뉴 48
라팜, 도날드 III

미합중국 뉴저지 08536 플레인스보로 폭스 런 로드 54-14
김영, 김창세, 장성구

심사관 : 임창수

(54) 유기 소독제 및 퍼설페이트를 이용한 수처리 방법

요약

레크리에이션 물을 소독하기 위하여 비구아나이드와 같은 유기 소독제를 사용할 경우 퍼설페이트를 사용하여 물의 청정성을 제공한다. 2 ppm 이상의 퍼설페이트를 사용할 수 있다. 또한 퍼설페이트 또는 비설페이트 유기 사용을 이용할 수 있다.

명세서

[발명의 명칭]

유기 소독제 및 퍼설페이트를 이용한 수처리 방법

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 수처리 분야에 관한 것이다. 좀더 구체적으로는 본 발명은 미생물학적으로 안전하고 깨끗한 레크리에이션 물(recreational water)을 제공하는 분야에 관한 것이다.

레크리에이션 용도를 위한 수 시스템을 유지하는 데에는 조절되어야 할 많은 변수가 있다. 이를 인자로는 pH, 알칼리도 및 칼슘 농도 등을 들 수 있다. 일반적으로 pH 7.2 내지 7.8, 85 내지 170ppm 범위의 알칼리도, 및 140 내지 250 ppm의 칼슘 또는 마그네슘 경도가 레크리에이션 물에 요망된다.

이외에, 미생물학적으로 안전하고 깨끗한 물을 제공하는 것이 중요하다. 염소 또는 기타 할로겐계 소독 시스템 또는 제품이 실제로 수영장 물 및 목욕탕 물의 유지에 중요한 2 가지 기능을 수행한다.

제 1 기능인 소독 작용은 물 속의 유독물 또는 미생물을 처리하는 것이다. 염소는 미생물의 세포벽을 투과하여 이들을 파괴할 수 있기 때문에 우수한 소독제이다.

제 2 기능은 병원체에 영양분을 제공할 수 있는 수중 용해 물질 또는 혼탁된 물질을 산화시킴으로써 물을 맑게 하는 것이다. 바람직하지 않은 물질은 선텐 오일, 우레아, 식물잎, 흙, 및 수영하는 사람 또는 바람

에 의하여 유입된 기타 물질 등을 포함한다.

오래전부터 염소는 강력한 살생제(biocide) 및 산화제이기 때문에 청정제 및 소독 처리제로서 성공적으로 사용되어 왔다. 그러나 염소의 사용은 환경문제로 인하여 바람직하지 않은 것으로 여겨져 왔다.

염소의 대체물로서 비구아나이드, 구체적으로는 폴리헥사메틸렌 비구아나이드와 같은 4 급 암모늄 화합물이 수영장 물 및 기타 레크리에이션 물의 소독제로서 광범위하게 사용되어 왔다. 그러나, 이들 유기 화합물이 양호한 살균제일지라도 물의 청정성을 제공하는데 필요한 만큼의 물질을 산화시킬 수 없었다. 염소와 같이, 27.5%의 과산화수소가 유기 화합물을 물로부터 더욱 용이하게 제거되는 형태로 산화시키는 능력을 가지기 때문에 상기와 같은 목적으로 사용할 수 있다. 또한 과산화수소는 강력한 산화제이기 때문에 사용가능하나, 이 화합물이 너무 강력한 산화제이므로 그 액체가 연소되어 피부 및 눈에 화상을 입힐 수 있다. 그러나, 산화가능한 유기 화합물인 비구아나이드와는 거의 반응하지 않는다.

실제에 있어서, 비구아나이드는, 염소 소독에 앞서서 비구아나이드로 소독된 풀중의 비구아나이드를 파괴하기 위한 산화제로서 흔히 사용되는 옥손(0xone)^{*} 과산소, 즉 $2\text{KHSO}_5 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{KHSO}_4$ 를 사용하여 산화시킴으로써 물로부터 용이하게 제거된다. 옥손은 이러한 목적에서 약 4.5% 활성 산소를 제공한다. 옥손중의 활성 성분은 칼륨 카로에이트, KHSO_5 로드 알려져 있는 칼륨 모노퍼설페이트이다. 옥손은 듀퐁사(DuPont)의 등록 상표이다.

상기 모노 퍼설페이트는 염소, 브롬 및 클로로 및 브로모 이소시아누레이트와 같은 무기 소독제와 함께 맑은 물을 제공하기 위한 산화제로서 사용되어 왔으나, 실질적으로 유기 소독제를 산화시키는 것으로 알려져 있는 옥손의 활성 성분(칼륨 카로에이트)과의 유사성으로 인하여 유기 소독제와 함께 사용되는 산화제로는 사용할 수 없었다.

본 발명자들은 나트륨 디퍼설페이트로도 알려져 있는 나트륨 퍼설페이트($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$)(이하, 퍼설페이트라 칭함)가, 모노퍼설페이트와의 화학적 유사성에도 불구하고, 유기 소독제가 사용될 경우 레크리에이션 물에 청정성을 유지하거나 회복하기에 적합한 산화제로서 과산화수소를 대체할 수 있다는 것을 발견하였다. 좀 더 구체적으로, 퍼설페이트는 폴리헥사메틸렌 비구아나이드를 포함하는 비구아나이드와 실질적으로 반응성이 없으며, 따라서 이와 함께 사용할 수 있다. 따라서, 물에 비구아나이드 및 퍼설페이트를 동시에 또는 연속적으로 첨가하여 소독 및 청정화할 수 있다. 부가적인 잇점으로서 이와 같은 퍼설페이트의 이용은 물의 pH 조절을 돋는다.

수영장 풀 및 기타 레크리에이션 물은 유독물 규제를 위한 소독제 및 물에 용해되거나 혼탁된 물질을 제거가능한 형태로 전환시키기 위한 산화제를 이용하여 처리할 수 있다. 비구아나이드와 같은 유기 소독제가 사용될 경우, 20 내지 60 ppm의 농도가 허용가능하나, 30 ppm 이상의 투여량이 일반적으로 바람직하다. 퍼설페이트는 청정제로서 작용하는 적합한 산화제로서 1 내지 30 ppm의 비유로 물에 적용할 수 있다. 그러나, 바람직한 사용량은 2 내지 9ppm이다. 청정제 또는 소독제의 유효량은 처리될 물의 상태에 좌우되며 주어진 수치보다 작거나 또는 클 수 있다. 가장 효과적인 투여량 또는 사용량은 시험을 통하여 결정할 수 있으며 기술분야의 속련자에 잘 알려져 있다.

암모늄 퍼설페이트, 칼륨 퍼설페이트 및 나트륨 퍼설페이트는 단독 또는 혼합 사용할 경우 물의 청정을 위한 산화제로서 효과적이며 밝혀졌으며 나트륨 염이 바람직하다. 이들 염은 단독 또는 제제의 일부로서 사용될 수 있다. 필요한 퍼설페이트의 양은 수영장 풀 물의 청정성을 유지하거나 또는 높이는데 필요한 활성 산소의 양에 좌우되며 일반적으로 필요량은 제거될 오염물의 성질 및 농도에 따라 다르기 때문에 풀을 관리하는 사람이 실험적으로 결정한다.

나트륨퍼설페이트를 함유하는 제제인 클리어어드벤티지(ClearAdvantage)^{*} 과산소와 불활성 물질은 비구아나이드와 함께 사용될 퍼설페이트 공급원으로 적합하다. 클리어어드벤티지는 FMC 사의 상표이다.

상기한 바와 같이, 나트륨 퍼설페이트는 처리 허용량을 제공한다. 그러나 처음 사용시에 높은 사용율로 사용한 다음 낮은 사용율로 사용하는 것이 바람직하다. 통상적으로 조업을 개시할 때, 산화제에 대한 수요가 높기 때문에, 처리해야 할 풀에 높은 개시 사용량이 필요하다. 풀 처리가 진행됨에 따라, 수요는 일반적으로 감소되며 유기 오염물 및 산화제 소비의 정적 상태에 접근한다.

2 내지 9 ppm 범위의 퍼설페이트의 유지 농도가 최적이지만 30 ppm 이하의 퍼설페이트의 농도도 만족스런 청정성을 제공하며 퍼설페이트의 유지량으로서도 적합하다.

퍼설페이트 사용 형태는 5 내지 100% 퍼설페이트를 포함하는 형태이다. 50 내지 80% 퍼설페이트를 포함하는 사용 형태가 더욱 바람직하며, 60 내지 80% 퍼설페이트를 포함하는 사용 형태가 가장 바람직하다. 75% 칼륨 퍼설페이트 또는 나트륨 퍼설페이트 및 25% 불활성 성분을 포함하는 제제는 풀중의 물질을 산화시키기에 충분한 활성 산소를 제공한다.

청정제에 포함될 수 있는 그 밖의 성분(들)은 퍼설페이트를 위한 유동 촉진제 또는 안정화제일 수 있다. 퍼설페이트는, 개선된 유동성, 응결 방지 및 pH 조절을 위한 보조제를 함유하는 제제로서 제시되는 것이 가장 바람직하다. 또한 퍼설페이트의 자가발화성을 억제하여 저장 및 수송에 안정을 기하기위한 황산 나트륨과 같은 보조제를 첨가할 수 있다.

기타 성분은 무수 또는 실질적으로 무수 제제를 형성하는 퍼설페이트 염과 화합할 수 있는 많은 무기 및 유기 수용성 성분 단독 또는 이들의 결합물로 이루어 질 수 있다.

기타 성분은 나트륨, 칼륨 또는 암모늄 설페이트 또는 비설페이트 뿐만 아니라 다른 수용성 또는 약한 수용성 설페이트 또는 비설페이트 염을 포함할 수 있다. 또한 탄산염, 중탄산염, 삼이탄산염과 같은 다양한 형태를 포함한다. 나트륨 염이 바람직하지만 다른 염도 이용가능하다.

만족스런 소독 및 청정 효과를 달성하기 위하여 물의 화학적균형이 이루어져야 한다. 이 목적을 위하여 제시되는 일차적인 요소는 pH, 알칼리도 및 경도이다. pH는 7.2 내지 8.0의 범위로 유지되는 것이 일반

적이다.

알칼리도는 일반적으로 80 내지 130 ppm의 범위에서 유지되며 경도는 150 내지 250 ppm의 범위로 유지된다. 그러나 최적치는 일반적으로 pH, 알칼리도 및 경도에 대해 각각 7.2 내지 7.6, 100 내지 200 ppm 및 160 내지 200 ppm 범위 일때이다. 그러나, 이들 요소의 전부가 모든 물에서 조정될 수는 없다.

pH 조절에 적합한 성분으로서, pH를 증가시키기 위해서는 수산화 나트륨 또는 탄산 나트륨이 사용되고, pH를 낮추기 위해서는 중황산 나트륨 또는 염화수소산이 사용된다. 풀의 유지를 위하여 기술 분야에 공지되어 있는 다른 성분도 사용할 수 있다.

알칼리도를 조절하기에 적합한 성분으로는 중탄산 나트륨, 삼이탄산 나트륨 및 기타 풀 유지 분야에 숙련가에 알려져 있는 통상의 알칼리도 조절제를 포함한다.

칼슘 또는 마그네슘 경도의 조절에 적합한 성분은 염화 칼슘, 염화 마그네슘, 또는 탄산 칼슘, 탄산 마그네슘 등과 같은 수용성 칼슘 또는 마그네슘 염을 포함한다.

상기 이외에, 기타 요소, 예컨대 색, 조류 성장, 풀 라이너, 착색, 및 산업분야에 공지되어 있는, 발포성 및 기타 문제점을 조절하기 위한 성분도 물에 첨가할 수 있다. 이들 요소는 풀 유지 분야의 숙련가에 공지되어 있는 기술 및/또는 화학 약품을 사용하여 조절할 수 있다. 이들 성분은 특히 이들에 한정되는 것은 아니지만 중합체, 발포억제제, 조류억제제, 킬레이팅제, 격리제 등을 포함한다.

상기 이외에, 금속 양이온은 산화 반응을 촉매하고 산화제의 과도한 이용을 초래할 수 있기 때문에 이러한 양이온을 결합시키는 킬레이팅제가 처리의 효율을 개선시킬 수 있다. 본 기술분야에 공지되어 있는 테트라나트륨 에틸렌디아민테트라아세테이트 하이드레이트, EDTA 및 기타 제제를 사용할 수 있다.

더욱이, 수영장 풀의 공급 물이 염소화되었다면 나트륨 티오실페이트와 같은 염소제거제를 사용하여 풀의 물에서 염소를 제거할 수 있다.

하기 실시예를 통하여 본 발명을 예시한다.

[실시예 1 내지 3]

산화제의 비교

본 연구는 본 원에서 기술한 방법대로 유지된 4개의 70 갤론 모의 시험용 풀에서 실시하였다. 틸 워터 필터 카트리지(Teel Water Filter Cartridge)(Model 1P753-A) 및 리틀 자이언트 펌프(Little Giant pumps)(Catalog No. 501003)를 사용하여 매 6 시간마다 풀의 물을 재순환시켰다.

풀 물에 중탄산나트륨을 가해 120 ppm의 알칼리성이 되도록 하고, 염화칼슘을 가해 160 ppm의 칼슘 경도를 갖도록 조절하였다. 각 풀을 바쿠아스타트™(Baqua Start™) 환원제(티오황산나트륨) 및 바크 아우트™(Baq Out™) 킬레이트제(테트라나트륨에틸렌디아민테트라아세테이트 수화물)로 미리 처리하였다. 바쿠아스타트™는 풀을 채우기 위해 사용된 수돗물로부터 잔류 염소를 제거하기 위한 것이다. 바크 아우트™는 금속에 대한 킬레이트제이다. 바쿠아실™(Bacquacil) 비구아나이드를 하기 실험에서 소독제로서 사용하였다. 바쿠아실은 주로 폴리헥사메틸렌 비구아나이드이다. 바쿠아실, 바크 아우트 및 바쿠아 스타트는 아이씨아이 아메리카스(ICI Americas)의 상표명이다.

바쿠아실의 농도, 물의 혼탁도 및 pH를 매일 측정하였다. 칼슘 경도, 알칼리성 및 용해된 고체의 천체함량(total dissolved solids, TDS)을 매주 측정하였다. 각 풀의 나트륨 퍼설페이트 및 과산화수소의 함량을 실험중 마지막 4주동안 매일 측정하였다.

풀의 pH는 로비본드(Lovibond) 광도계 PC20을 사용하여 측정하였으며, 상기 PC20은 페놀레드로 처리한 용액의 흡광도를 측정하는 것이다. 바쿠아실의 농도는 STC-F 색도계로 측정하였다. 상기 STC-F 바쿠아 시험 III 지시제 용액으로 처리한 용액의 흡광도를 측정하는 것이다.

혼탁도는 라모테(Lamotte) 혼탁도 측정기(Model 2008)로 측정하였다. 혼탁도의 단위인 NTU는 비탁분석 혼탁도 단위(Nephelometric Turbidity Unit)의 두음문자이다. 비탁측정법은 전파방향의 수직방향에서 광산란을 측정하는 것이다.

칼슘 경도 및 알칼리성은 테일러 테크놀로지스 테스트 키트(Taylor Technologies Test Kit)를 사용하여 적정분석적으로 측정하였다. 필요한 경우, 테일러 테크놀로지스 워터 케미스트리 테스팅 앤드 트리트먼트 가이드(Taylor Technologies Water Chemistry Testing and Treatment Guide)에 따라 화학적 조정을 수행하였다. 나트륨 퍼설페이트 및 과산화수소는 케메트릭스 인코포레이티드(CHEMetrics, Inc.)의 시험키트(Model K-7870)를 사용하여 비색분석적으로 측정하였다.

상기 기술한 바와 같은 문헌[G. P. Fitzgerald and L. Faust, Bioassay for Algicidal vs. Algisticatic Chemicals, Water and Sewerage Works, 110, 296-298, 1963]에 개략적으로 기술된 방법에 따라 4개의 모의 시험용 풀을 설치하였다. 3개의 모의 시험용 풀에 소독제로서 폴리헥사메틸렌 비구아나이드를 사용하여 유지시키고, 하나의 풀은 처리하지 않았다. 처리하지 않은 하나의 풀은 산화제와 소독제를 사용하지 않는 것에 상응하는 대조용으로서 사용하였다. 두번째 풀은 산화제 없이 소독제를 사용하는 것에 상응하는 것이다. 세번째 풀에서 소독제와 나트륨 퍼설페이트 물질정제를 사용하였다. 네번째 풀에서 소독제와 과산화수소 물질정제를 사용하였다.

실시예 1 내지 3에서 나온 결과를 각각 표 1 내지 3에 나타냈다.

비구아나이드를 초기에 첨가하고 50 ppm으로 유지하였다. 수영하는 사람으로부터의 폐기물 부하량을 가상하기 위하여 1.5 ml의 폐기물 부하량(bather load)을 각 풀에 매일 첨가했다(표 2). 또한, 수영하는 사람의 오일을 가상하기 위하여 산화제를 첨가하기 전에 2 ml 분획의 피마자유를 각 풀에 1회 첨가하였다.

표 2는 표 1에 나타낸 데이터에 상응하는 소독제 및/또는 산화제의 적용 프로파일을 보여준다. 27.5 중량 %의 과산화수소를 사용하였다. 수영하는 사람의 부하량을 가상하기 위하여, 표 2에 나타낸 바와 같이 무기 화합물 및 유기 화합물의 혼합물 및 무기 염을 매주 5회 첨가하였다. 수영하는 사람에 의한 오일을 가상하기 위하여 피마자유를 각 풀에 1회 첨가하였다.

몇가지 세트의 데이터를 수집하였다. 모의 시험용 풀 물의 혼탁도를 측정함으로써 산화제의 효과를 평가하였다. 소독제와 산화제 사이의 상용성(compatibility)은 각 풀의 산화제 함량을 측정하고 나트륨 퍼설페이트 또는 과산화수소중의 하나의 수준을 측정하므로써 평가하였다. 전체 유기물질을 측정하기 위한 샘플을 1일 및 28일에 수집한 후 분석하였다.

실험 과정동안, 퍼설페이트를 사용하는 경우, 풀 물에 사용된 10 갤론당 1 파운드의 퍼설페이트 비율로 퍼설페이트를 상기 모의 시험용 풀에 4회 첨가하였다. 총 첨가량은 36 ppm의 나트륨 퍼설페이트에 해당한다. 과산화수소가 사용되는 풀에 있어서, 풀에 사용된 물 10,000 갤론의 1 갤론의 과산화수소의 비율로 과산화수소를 1회(1일) 첨가하였다. 총 첨가량은 30 ppm의 과산화수소에 해당한다. 소독제의 지속적 첨가는 13일 및 28일에 수행하였다. 각각 약 15 ppm을 첨가하였다.

표 1의 데이터는 퍼설페이트와 소독제가 함께 사용되는 경우에 이들이 물이 혼탁해지는 것을 방지하고, 풀에 사용된 물이 맑게 보이도록 한다는 것을 보여준다. 따라서, 풀 소유자의 주요 관심사인 레크리에이션 물의 투명도가 제공되고 유지된다.

수영장 풀의 산화제 및 소독제의 상용성은 몇가지 이유로 인해 중요하다. 상용성은 산화제 및 소독제가 효율적으로 사용되도록 한다. 더욱 중요하게는, 만일 두가지 생성물이 상용가능하다면, 산화제는 소독제를 파괴적으로 분해시키지 않을 것이며, 풀의 물이 일상적인 풀 사용 패턴에 의해 유입되는 박테리아로부터 보호될 것이다. 표 2의 데이터는 각 산화제 생성물이 소독제에 대해 영향을 미치며, 이것이 처리과정의 초기에 가장 현저하게 나타낸다는 것을 보여 주고 있다. 이후의 퍼설페이트의 첨가는 소독제에 대해 거의 영향을 미치지 않았다. 분명히, 30 ppm의 과산화수소 및 36 ppm의 나트륨 퍼설페이트 모두가 모의 시험용 풀의 전체 소독에 역효과를 미치지 않았다.

이들 결과로부터 퍼설페이트가 풀의 청정성을 효과적으로 확립하고 유지시킨다는 것을 알 수 있다. 퍼설페이트 또는 과산화수소중의 하나로 처리한 풀은 각각 소독제의 2회 지속적 첨가(전체 약 30 ppm)를 필요로 한다는 점에서는 서로 유사하지만, 산화제로 정제되지 않은, 비구아나이드를 함유하는 풀은 소독제의 어떠한 추가의 지속적 첨가도 필요로 하지 않았다. 이것은 과산화수소 및 퍼설페이트 모두가 매우 소량이기는 하짐나 비구아나이드를 산화시킴을 의미한다. 전체적으로, 나트륨 퍼설페이트는 과산화수소가 반응하는 것 보다 약 10 ppm 더 많은 양의 소독제와 반응하였다.

또한, 표 3은 전체 유기 탄소 분석에 관한 것으로, 나트륨 퍼설페이트가 전체 유기 탄소 분석에 의해 측정시, 풀의 유기물 함량을 과산화수소보다 더욱 효과적으로 조절함을 보여준다. 사실상, 이들 데이터는 과산화수소를 갖는 풀의 총 유기물 함량이 20% 증가한데 비해, 나트륨 퍼설페이트로 처리된 풀은 총 유기 탄소가 24% 감소됨을 나타낸다. 따라서, 총 유기 탄소는 처리되는 시스템에 따라 나트륨 퍼설페이트를 사용하여 감소시킬 수 있다. 총 유기 탄소의 감소량은 여과 또는 대기기에 의해 시스템으로부터 제거된 탄소 함유 조성물을 나타낸다.

[표 1]

표 1 혼탁도 결과

일	혼탁도 (NTU)			
	소독제 없음	소독제 있음	소독제 있음	소독제 있음
	산화제 없음	산화제 없음	퍼설페이트	과산화수소
1	0	0	0*	0*
2	0.06	0	0	0
5	0.35	0.2	0.02	0.06
6	0.21	0.1	0*	0
7	0.26	0.05	0	0
9	0.35	0.05	0	0
13	0.53	0.05	0	0
14	0.5	0	0	0
15	0.57	0	0*	0
17	0.59	0.05	0	0
19	0.66	0.03	0	0
20	0.65	0.05	0	0
21	0.7	0.09	0	0
23	0.8	0.12	0	0
26	0.58	0.1	0	0
28	0.6	0.13	0	0
29	0.63	0.15	0*	0
34	0.53	0.1	0.02	0
# 27.5% 수성 과산화수소 첨가				
* 나트륨 퍼설페이트 첨가				

[표 2]

표 2 안정도 결과

소독제 농도(ppm)

일	소독제	소독제	소독제
	있음	있음	있음
	산화제	페설페	H_2O_2
1	45	40°	45 [#]
2	45	35	40
5	40	30	35
6	35	30*	35
7	40	30	35
9	55	28	36
13	53	22 ^B	29 ^B
14	53	34	40
15	50	43°	50
17	50	39	48
19	49	35	42
20	48	33	40
21	50	31	42
23	52	30	40
26	50	31	38
28	52	29 ^B	35 ^B
29	50	39*	45
34	48	29	41

바쿠아 쇼크(Baqua Shock) 첨가
 * 클리어어드밴티지(Clear Advantage) 첨가
 B 바쿠아실의 지속적 첨가

[표 3]

표 3 총 유기 탄소 분석

%TOC 처리	개시 ¹ TOC (ppm)	최종 ² TOC (ppm)	%증가
미 처리	14	20	43 ³ >
Baq/산화제 없음	12	24.5	104
Baq/FMC 산화제	17	13	-24
Baq/Baq Shock	15	18	20

1. 개시 TOC = 총 유기 탄소

2. 최종 TOC = 총 유기 탄소

3. 일부 유기 물질은 기저부에서 수집하였기 때문에, TOC를 나타낸다고 할 수 없다.

[실시예 4 내지 8]

8주동안의 연구

실시예 1에 기재된 장치 및 일반 절차를 사용하여, 퍼설페이트 염과 유기 소독제를 사용하여 8주동안 연구를 수행하였다. 이 연구에서, 발생된 데이터에 따라 4개의 표에 수집하여, 실시예 4 내지 8에 상응하는 표 4 내지 7로서 나타내었다. 이를 각 실시예에 있어서, 충분량의 화학물질을 첨가하여 지시된 바와 같은 농도를 얻었다. 예기치 않은 미생물의 도입에 대한 충분량의 소독제를 제공하기 위해 30 내지 50 ppm의 비구아나이드 소독제를 풀에서 유지시켰다.

표 4에서, 약 50 ppm의 비구아나이드를 처음 적용하여 모의 시험용 풀을 설치하고, 비구아나이드를 단 한번 적용하여 비구아나이드 농도를 모니터링하였다. 비설페이트를 주기적으로 첨가하여 pH를 조정하고, 25 일째에 1.855 g의 비구아나이드를 첨가하여 비구아나이드 농도가 감소되는 것을 방지하였다. 알칼리도 또는 경도에 대해서는 조정할 필요가 없다. 혼탁도로 나타내어 지는 수청정성은 유동속도에서와 같이 우수하였다.

표 5에서, 시험의 개시를 위하여 다음과 같이 하였다:

약 50 ppm의 비구아나이드 및 약 9 ppm의 나트륨 퍼설페이트를 첨가하였다. 각각 추가의 양을 첨가하여 각 화학물질의 임계량 이상을 제공하도록 하였다. pH를 조정하기 위해 단지 2회 비설페이트 첨가가 필요하였다. 여과기를 통한 수청정성 및 유동속도는 우수하였다. 알칼리도 또는 경도를 위해 달리 조정하지 않았다.

표 6에서, 다음을 사용하여 개시하였다: 50 ppm의 비구아나이드 및 9 ppm의 나트륨 퍼설페이트.

표 7에서, 다음을 사용하여 개시하였다: 50 ppm의 비구아나이드 및 30 ppm의 과산화수소.

표 8에서, 다음을 사용하여 개시하였다: 50 ppm의 비구아나이드 및 4.5 ppm의 나트륨 퍼설페이트.

[실시예 9]

실시예 1에 기재된 장치 및 절차를 사용하여, 비구아나이드를 산화시키기 위한 옥손(Oxone) 과산소의 능력에 대한 연구를 24시간동안 수행하였다. 6 ppm의 산화제 적용 속도에서, 4.9 g의 소독제/70 갤론으로 물을 24시간 동안 소모시켰다. 외삽법에 의해 60일의 시간으로 연장하여 추정하면, 300 g의 양이 될 것이다. 본 실시예는 옥손이 비구아나이드와 너무 반응성이어서 물의 소독 및 청정화에 비구아나이드와 혼합하여 사용할 수 없음을 나타낸다.

하기 표 9는 실시예 9의 데이터와 함께 표 4 내지 8에서 제공된 데이터를 사용하였다. 이러한 표는 퍼설페이트 염이 옥손보다 비구아나이드와 더욱 상용성이고, 과산화수소와는 비슷하게 또는 더욱 상용성이라는 것을 예시하고 있다. 좌측 칼럼에 표로서 나타낸 것은 데이터를 취한 표 번호를 나타낸다.

[표 4]

표 9

표	산화제	비구아나이드 소모 산화제 적용 속도	비구아나이드(g) (60일)
4	없음		1.9
7	H ₂ O ₂ (27.5%)	9.2lbs/개월	9.5
-	옥손	1.0lbs/24시간	4.9 ¹
8	Na ₂ S ₂ O ₈	0.38lb/개월	12.4
6	Na ₂ S ₂ O ₈	0.75lb/3주	13.6
5	Na ₂ S ₂ O ₈	0.75 lb/주	31.0

(1) 본 24시간 시험은 60일로 외삽시킨 경우의 비구아나이드의 소모량인 300 g에 상응한다.

[실시예 10]

하기 표 10에서, 상이한 적용률에서 과산화수소 및 나트륨 퍼설페이트의 산화제 효능을 비교하였다. 0.75 중량%의 나트륨 퍼설페이트를 함유하는 클리어어드밴티지(ClearAdvantage) 과산소를 일부 연구에서 사용하였다. 클리어어드밴티지는 FMC 코포레이션(FMC Corporation)사의 등록상표이다.

27.5%의 수성 과산화수소를 본원에 나타낸 연구에 사용하였다.

표 10은 퍼설페이트 염이 과산화수소보다 활성 산소를 사용하는데 더욱 더 효과적임을 예시하고 있다. 본원에서 사용된 데이터는 표 5 내지 8에서 유도된 것이다. 하기 표 10에서 표로서 나타낸 칼럼은 데이터를 취한 표 번호를 나타낸다.

[표 5]

표 10

산화제 효능

산화제	투여량 lb/개월	산화제 AO%	산화제 AO(lb)	표
H ₂ O ₂ (27.5%)	9.2	13	1.20	7
클리어어드밴티지	4	5	0.20	5
클리어어드밴티지	0.5	5	0.025	8
Na ₂ S ₂ O ₈	3	6.6	0.20	5
Na ₂ S ₂ O ₈	0.375	6.6	0.025	8

[실시예 11]

하기 표 11에서 사용된 정보는 표 4 내지 7에서 나타낸 데이터를 기본으로 한다. 표 11은 나트륨 퍼설페이트를 사용하는 경우 pH 조정에 대한 필요성이 가장 낮다는 것을 예시한다. 또한, 수청정성 제제로서 퍼설페이트 염을 사용하는 경우 pH의 조정을 위한 화학물질의 사용을 감소시킬 수 있다. 하기 표에서 표로서 나타낸 칼럼은 데이터를 취한 표 번호를 나타낸다.

[표 6]

표 11

비설페이트를 사용한 pH 조정

표	NaHSO ₄ (g) ¹	평균 pH ²	산화제	산화제 적용속도
4	18.7	7.71	없음	-----
7	26.2	7.73	H ₂ O ₂ (27.5%)	9.2lb/개월
5	9.92	7.66	Na ₂ S ₂ O ₈	0.75lb/주
6	9.92	7.73	Na ₂ S ₂ O ₈	0.75lb/3주

- 1) 나트륨 비설페이트는 60일간의 기간에 걸쳐 사용되었다.
- 2) 평균 pH는 60일간의 기간동안의 pH 측정치의 평균값이다. 41개의 측정치를 평균내었다.

[실시례 12]

유동속도 평가

하기 표 12에 나타낸 정보는 표 4 내지 7에서 나타낸 데이터를 기본으로 한다. 표 12는, 퍼설페이트 염을 사용하는 경우 과산화수소를 사용하는 경우보다 유동속도가 일관적으로 우수하다는 것을 예시한다. 이러한 현상이 일어나는 이유는 분명하지 않지만, 너무 많은 산화 또는 너무 적은 산화가 목적으로 하지 않은 풀 흐림성(pool cloudiness)을 나타낼 수 있기 때문에 중요하다. 아마도 퍼설페이트 염의 독특한 산화 능력 때문인 것으로 생각된다. 또한, 퍼설페이트 염을 사용하여 유동속도가 개선된다는 단순한 사실로서, 퍼설페이트 염이 수청정성 제제로서의 효능을 갖는다고 할 수는 없다. 이 때문에, 실제로 허용 가능한 수청정성을 제공하는 것이 또한 중요하다. 하기 표 12에서, 표로서 나타낸 칼럼은 데이터를 취한 표번호를 지시한다.

[표 7]

표 12

표	산화제	산화제 조정된 유동속도	평균 f _i	평균 f _{ai}	(f _{ai} - f _i)
4	없음	-----	8	668	898
7	H ₂ O ₂	9.2lb/개월	19	470	833
5	Na ₂ S ₂ O ₈	0.75lb/주	16	559	867
6	Na ₂ S ₂ O ₈	0.75lb/3주	8	700	904

각주: 27.5% 과산화수소를 사용하였다.

[표 8]

비구아이나이드-나트륨 페슬레이트상-용-성연구
표 4: 비구아이나이드 단독

일수	일자	비구아이나이드 첨가량 ¹ (ppm) (g)	나트륨 디설파이트 첨가량 ¹ (ppm Na_2O_2) (g)	H_2O_2 (27.5%) 첨가 (ppm H_2O_2) (mL)	pH ² 첨가량(g)	비설파이트 첨가량(g)	일킬리도 ³ (ppm)	혼탁도 (NTU)	칼슘 ⁴ (ppm)	TOC (ppm C) (ppm)	TDS ⁵ (ppm C) (ppm)	유동속도 ⁶ (mL/분)
1	12/15	48			7.80		110	-0.04	220	9.5	520	830
	12/15				7.76							
1	(1HR)	50			7.87							
2	12/16	48			7.90		110	-0.02			845	
4	12/18	48		>8.00	8.0			-0.01				
7	12/21	48			7.43			-0.01			745	
8	12/22	48			7.62		100					
9	12/23	46			7.63			-0.06		(720)	890	
14	12/28	45			7.74		100				800	
15	12/29	44		>8.00	3.56			-0.03				
16	12/30	42			7.59		90			(770)	965	
	1993				7.59							
22*	1/5	45			7.77		90			9.8	900	
23	1/6	42			7.79			-0.01	210		(575)	875
24	1/7	43			7.74		90					
25	1/8	43	1.855		7.62			-0.02			850	
28	1/11	46			7.51		90				560	790
29	1/12	46			7.65			-0.02				
30	1/13	45			7.63							
31	1/14	46			7.73		90				(755)	950
32	1/15	46			7.90	3.56		-0.03			560	820
35	1/18	47			7.52		95					
36	1/19	46			7.63			-0.01		9.8	560	
37	1/20	44			7.59							

[표 8a]

비구아이나이드-나트륨 페슬레이트상-용-성연구
표 4: 비구아이나이드 단독

일수	일자	비구아이나이드 첨가량 ¹ (ppm) (g)	나트륨 디설파이트 첨가량 ¹ (ppm Na_2O_2) (g)	H_2O_2 (27.5%) 첨가 (ppm H_2O_2) (mL)	pH ² 첨가량(g)	비설파이트 첨가량(g)	일킬리도 ³ (ppm)	혼탁도 (NTU)	칼슘 ⁴ (ppm)	TOC (ppm C) (ppm)	TDS ⁵ (ppm C) (ppm)	유동속도 ⁶ (mL/분)
38	1/21	46			7.65		90					
39	1/22	42			7.70			-0.01			(700)	900
42	1/25	46			7.64		90			570	965	
43	1/26	46			7.90			-0.04	200			
44	1/27	44			7.58							
45	1/28	43			7.66						570	
46	1/29	45			7.58		90				880	
49	2/1	42			7.63		90			560	810	
50*	2/2	42			7.67			-0.04		6.5	(370)	800
51	2/3	45			7.87							
52	2/4	41			7.54							
53	2/5	42			7.59		90			560	(730)	880
56	2/8	43			7.90		90			560	640	
57	2/9	41			7.97	3.56			220			
58	2/10	40			7.66							
59	2/11	43			7.59		90	-0.03			820	
60	2/12	42			7.60							
64*	2/16	41			7.78		90			540	(720)	830

* 교반된 조

+질소인의 유동속도는 시험일 초기의 부정확한 유동속도를 나타낸다.

1 0상 범위: 비구아이나이드 30 - 50 ppm, pH 7.2-8.0, 일킬리도 100-150 ppm, 칼슘 175-250 ppm, TDS < 1000, 유동속도 740-1000 mL/분

2 로비본드(Lovibond) PC 20 광도계에서 편득된 최대 pH는 8.0

20% 용액으로서 첨가된 비구아이나이드

70 갤론의 모의 시험용 풀증에서 실시된 실험

[표 9]

비구이니아이드-나트륨 페슬레이트상-용-성 연구
표 5: 비구이니아이드와 디슬레이트 나트륨(0.75 lb/10K 갤론/주):

일수	일자	비구이니아이드 첨가량 ¹ (ppm)	나트륨 디슬레이트 첨가량 ¹ (ppm Na_2O_2) (g)	H_2O_2 (27.5%) 첨가 ¹ (ppm H_2O_2) (mL)	pH ¹ 첨가 ¹ (ppm H_2O_2) (mL)	비슬레이트 첨가량(g)	일킬리도 ¹ (ppm)	흔적도 (NTU)	킬승 ¹ (ppm)	TOC (ppm C) (ppm)	TDS ¹ (ppm C) (ppm)	유동속도 ¹ (mL/분)
1	12/15	48		2.38			7.46	100	0.01	200	7.6	520 840
	12/15											
1	(1 HR)	44		>7			7.65					
2	12/16	46		7			7.53					
3	12/17	44		7			7.51	100	-0.01		(170)	800
4	12/18	39		7			7.73		-0.03			
7	12/21	36	3.18	5.6			7.77		-0.02		(450)	880
8	12/22	41		4.2	2.38		7.55	100	-0.11		(625)	890
9	12/23	37		>14			7.74				(480)	890
14	12/28	32		<14			7.74	100				
15	12/29	29	4.6	<14	2.38		8.00	3.56	-0.03			
16	12/30	36		<21			7.43	95			(600)	865
	1993											
22*	1/5	32		>14	2.38		7.64	90			12.2	(510) 840
23	1/6	30		<28			7.55		-0.04	210	(470)	850
24	1/7	31		>21			7.64	95				
25	1/8	29	5.565	<28			7.7		-0.01		(640)	840
26	1/11	32		21			7.54	100			610	(610) 785
29	1/12	32		21	2.38		7.7		-0.01			
30	1/13	32		>28			7.77					
31	1/14	31		28			7.62	90			(670)	930
32	1/15	28	5.83	28			7.73		-0.01		600	
35	1/18	33		28			7.66	90			780	
36	1/19	32		>28			7.87		-0.01	11.0	600	
37	1/20	31		28	불연속		7.50					

[표 9a]

비구이니아이드-나트륨 페슬레이트상-용-성 연구
표 5: 비구이니아이드와 디슬레이트 나트륨(0.75 lb/10K 갤론/주):

일수	일자	비구이니아이드 첨가량 ¹ (ppm)	나트륨 디슬레이트 첨가량 ¹ (ppm Na_2O_2) (g)	H_2O_2 (27.5%) 첨가 ¹ (ppm H_2O_2) (mL)	pH ¹ 첨가 ¹ (ppm H_2O_2) (mL)	비슬레이트 첨가량(g)	일킬리도 ¹ (ppm)	흔적도 (NTU)	킬승 ¹ (ppm)	TOC (ppm C) (ppm)	TDS ¹ (ppm C) (ppm)	유동속도 ¹ (mL/분)
38	1/21	30		28			7.71	90				
39	1/22	32		28			7.72		-0.03			(680) 920
42	1/25	30		28			7.79	90			600	830
43	1/26	27	6.625	28			7.61		-0.05	210		
44	1/27	38		<28			7.66					
45	1/28	36		21			8.00	6.36			610	
46	1/29	34		21			7.29	80			600	760
49	2/1	29	6.625	21			7.49	80			600	(710) 910
50*	2/2	38		21			7.50		-0.07	8.8		(340) 870
51	2/3	39		21			7.60					
52	2/4	40		21			7.56					
53	2/5	39		21			7.49	80			610	760
56	2/8	37		21			7.81	80			610	(750) 820
57	2/9	37		<21			7.72			220		
58	2/10	34		<21			7.71					
59	2/11	36		<21			7.71	80	-0.02			(680) 900
60	2/12	36		<21			7.73					
64*	2/16	34		>14			7.88	80			580	(560) 885

* 교반된 조

† 광호안의 유동속도는 시험의 초기의 부정확한 유동속도를 나타낸다.

1) 이심 범위: 비구이니아이드 30 ~ 50 ppm, pH 7.2-8.0, 일킬리도 100-150 ppm, 킬승 175-250 ppm, TDS < 1000, 유동속도 740-1000 mL/분

2) 로비온드(Lovibond) PC 20 광도계에서 편도된 최대 pH는 8.0

20% 용액으로서 첨가된 비구이니아이드

70 갤론의 모의 시험 용 풀중에서 실시된 실험

[표 10]

비구아이나이드-나트륨 퍼설파이트상-성연구
표 6: 비구아이나이드와 디설파이트 나트륨(0.75 lb/10K 갤론/3 주).

일수	일자	비구아이나이드 (ppm) (g)	나트륨 디설파이트 첨가량 (ppm $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$) (g)	H_2O_2 (27.5%) 첨가 (ppm H_2O_2) (mL)	pH ¹	비설파이트 첨가량(g)	일킬리도 ² (ppm)	혼탁도 (NTU)	칼슘 ³ (ppm)	TOC (ppm C)	TDS ⁴ (ppm)	유동속도 ⁵ (mL/분)
1	12/15	51		2.38	7.69		100	-0.03	210	7.2	460	780
	12/15				7.87							
1	(1 HR)	51		7	7.76							
2	12/16	46		7	7.74		110	-0.02			(740)	810
3	12/17	41		7	7.74			-0.01				
4	12/18	41		7	7.74			-0.03				800
7	12/21	38	3.18	5.6	7.80							
8	12/22	41		4.2	7.66		100					
9	12/23	40		4.2	7.72			-0.03			790	
14	12/28	37		2.8	7.80		100				(700)	875
15	12/29	36	4.6	2.8	>8.00	3.56		-0.05				
16	12/30	42		2.8	7.58		90				(690)	900
	1993											
22	1/5	42		2.1	2.38		7.82		90		10.1	870
23	1/6	40		14			7.60	-0.02	220		(610)	905
24	1/7	38		<14			7.72		90			
25	1/8	40	2.65	14			7.84	-0.01				915
28	1/11	37		>7			7.72		90		550	790
29	1/12	39		>7			7.66		0.0			
30	1/13	39		>7			7.71					
31	1/14	39		>7			7.79		90			795
32	1/15	38	3.18	>7			7.71				530	
35	1/18	39		7			7.92		90			(750) 990
36	1/19	40		<7			7.73		-0.02		11.7	540
37	1/20	39		>5.6			7.77					

[표 10a]

비구아이나이드-나트륨 퍼설파이트상-성연구
표 6: 비구아이나이드와 디설파이트 나트륨(0.75 lb/10K 갤론/3 주)

일수	일자	비구아이나이드 (ppm) (g)	나트륨 디설파이트 첨가량 (ppm $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$) (g)	H_2O_2 (27.5%) 첨가 (ppm H_2O_2) (mL)	pH ¹	비설파이트 첨가량(g)	일킬리도 ² (ppm)	혼탁도 (NTU)	칼슘 ³ (ppm)	TOC (ppm C)	TDS ⁴ (ppm)	유동속도 ⁵ (mL/분)
38	1/21	38	<5.6		7.76		90					
39	1/22	39	5.6		7.76		-0.02				540	900
42	1/25	38	5.6		7.71		90					895
43	1/26	35	5.6	불연속		7.82	-0.05	220				
44	1/27	36	5.6		7.98	6.36						
45	1/28	36	4.2		7.40						560	
46	1/29	35	5.6		7.40		80				540	830
49	2/1	36	5.6		7.54		80				(670)	915
50*	2/2	37	5.6		7.60		-0.04		7.7		850	
51	2/3	38	5.6		7.52							
52	2/4	35	4.2		7.46						550	940
53	2/5	37	4.2		7.49		80				550	880
56	2/8	33	4.2		7.92		80					
57	2/9	36	4.2	1.19		7.65			210			
58	2/10	34	>7		7.76							
59	2/11	35	>7		7.87		80	-0.02				860
60	2/12	34	>7		7.99							
64*	2/16	32	>7		7.92		80				530	(755) 900

* 교반된 조

+ pH와 비구아이나이드 30 - 50 ppm, pH 7.2-8.0, 혼탁도 100-150 ppm, 칼슘 175-250 ppm, TDS < 1000, 유동속도 740-1000 mL/분

1 0.1% 범위 비구아이나이드 30 - 50 ppm, pH 7.2-8.0, 혼탁도 100-150 ppm, 칼슘 175-250 ppm, TDS < 1000, 유동속도 740-1000 mL/분

2 로비콘드(Lovibond) PC 20 광도계에서 판독된 최대 pH는 8.0

20% 용액으로서 첨가된 비구아이나이드

70 갤론의 모의 시험용 풀증에서 실시된 실험

[표 11]

비구아이나이드-나트륨 페설파이트상-용-성 연구
표 7: 비구아이나이드와 27.5% H_2O_2 (1 갤론/10K 갤론/개월)

일수	일자	비구아이나이드 첨가량 ¹ (ppm) (g)	나트륨 디설파이트 첨가량 ¹ (ppm $S_2O_8^{2-}$) (g)	H_2O_2 (27.5%) 첨가 ¹ (ppm H_2O_2) (mL)	pH ¹ 첨가 ¹ (ppm $S_2O_8^{2-}$) (g)	비설파이트 첨가량(g)	일킬리도 ¹ (ppm) (NTU)	흔적도 (ppm)	킬승 ¹ (ppm)	TOC (ppm C) (ppm)	TDS ¹ (ppm C) (ppm)	유동속도 ¹ (mL/분)
1	12/15	48		26.5	7.87	120		-0.04	190	9.1	510	775
	12/15											
1	(1 HR)	48		>30		7.84						
2	12/16	48		30		7.80						
3	12/17	43		30		7.74		125	0.08		(300)	845
4	12/18	42		30		7.84		-0.01				
7	12/21	39	3.18	25		7.98	6.36	-0.02			(210)	860
8	12/22	46		25		7.49		110				
9	12/23	46		25		7.70		-0.08			(600)	910
14	12/28	41		20		7.84		110			(330)	835
15	12/29	38		20	>8.00	6.36	-0.08					
16	12/30	41		20		7.63		100			(710)	890
	1993											
22*	1/5	40		15		7.80		110		11.9	(270)	815
23	1/6	37		15		7.91		-0.02	190		(400)	840
24	1/7	37		15		7.74		110				
25	1/8	37	3.445			7.87		-0.02			(660)	840
26	1/11	42		15		7.80		110			580	(680) 980
29	1/12	42		12.5		7.76		0.0				
30	1/13	41		10	26.5	7.52						
31	1/14	40		50		7.95		100			(580)	965
32	1/15	39	2.92	45		7.95		-0.04		560		
35	1/18	43		40		7.82	3.56	90			(540)	960
36	1/19	40		30		7.66		-0.00		11.0	560	
37	1/20	40		30		7.55						
				25		7.59						

[표 11a]

비구아이나이드-나트륨 페설파이트상-용-성 연구
표 7: 비구아이나이드와 27.5% H_2O_2 (1 갤론/10K 갤론/개월)

일수	일자	비구아이나이드 첨가량 ¹ (ppm) (g)	나트륨 디설파이트 첨가량 ¹ (ppm $S_2O_8^{2-}$) (g)	H_2O_2 (27.5%) 첨가 ¹ (ppm H_2O_2) (mL)	pH ¹ 첨가 ¹ (ppm $S_2O_8^{2-}$) (g)	비설파이트 첨가량(g)	일킬리도 ¹ (ppm) (NTU)	흔적도 (ppm)	킬승 ¹ (ppm)	TOC (ppm C) (ppm)	TDS ¹ (ppm C) (ppm)	유동속도 ¹ (mL/분)
38	1/21	44		25		7.70		95				
39	1/22	39		25		7.58		-0.03			(660)	820
42	1/25	40		17.5		7.84		95		570	(600)	950
43	1/26	40		17.5		7.65		-0.05	200			
44	1/27	38		17.5	>8.00	6.36		-0.05				
45	1/28	39		15		7.38				590		
46	1/29	40		15		7.35		90			(760)	830
49	2/1	38		12.5		7.63		90		570	800	
50*	2/2	38		12.5		7.67		-0.03	7.0		(270)	965
51	2/3	38		10		7.62						
52	2/4	38		10		7.67						
53	2/5	39		10		7.56		90		580	(515)	855
56	2/8	37		7.5		7.91		85		570	(460)	950
57	2/9	39		5	26.5	7.97	3.56		210			
58	2/10	37		35		7.61						
59	2/11	36		35		7.65		90	-0.04		(330)	840
60	2/12	36		35		7.73						
64*	2/16	36		35		7.80		90		560	(50)	830

* 교번된 조

+ 광소인의 유동속도는 시험일 초기의 부정확한 유동속도를 나타낸다.

1) 이상 범위: 비구아이나이드 30 - 50 ppm, pH 7.2-8.0, 일킬리도 100-150 ppm, 킬승 175-250 ppm, TDS < 1000, 유동속도 740-1000 mL/j¹

2) 로비보드(Lovibond) PC 20 광도계에서 판독된 최대 pH는 8.0

20% 용액으로서 첨가된 비구아이나이드

70 갤론의 모의 시험용 풀중에서 실시된 실험

[표 12]

비구아나이드-나트륨 페설페이트상-용-성연구
표 8: 비구아나이드와 나트륨 페설페이트(0.38 lb/10K 갤론/4주)

일수	일자	비구아나이드 첨가량 ¹ (ppm) (g)	나트륨 디설파이트 첨가량 (ppm S ₂ O ₈) (g)	H ₂ O ₂ (27.5%) 첨가 (ppm H ₂ O ₂) (mL)	pH ² 첨가량(g)	비설파이트 첨가량(g)	일킬리도 ³ (ppm)	온도 (NTU)	킬승 ⁴ (ppm)	TOC (ppm C) (ppm)	TDS ⁵ (ppm) (mL/분)	유동속도 ⁶ (mL/분)
1	2/12	34	>7				7.90					
5*	2/16	32	>7				7.92	80		9.0	530 (755)	900
6	2/17	32	7				7.83					
7	2/18	32	7				7.82					
8	2/19	33	7				7.92	80	-0.02			
11	2/22	33	7				7.85				530	960
12	2/23	32	<7				7.79	80			910	
13	2/24	32	7				7.87		200			
14	2/25	31	7				7.90				530	
15	2/26	32	7				7.79	80	-0.02		880	
17	3/1	32	<7				7.74				890	
18	3/2	29	12.37				7.80	80			540	
19*	3/3	47	<7				7.85				880	
20	3/4	48	5.6				7.82		-0.01	13.9	820	
23	3/8	44	5.6				7.87	70			815	
24	3/9	44	4.2	1.59			7.91				540	
25	3/10	45	>7				7.87				550	
26	3/11	40	>7				7.92		-0.08	220		
27	3/12	41	>7				7.90				810	
31	3/16	39	7				<8.00	3.56	70			
32	3/17	43	7				7.87				560	
33	3/18	39	7				7.56				810	
34	3/19	39	7				7.58				560	
37	3/22	38	>7				7.80	6.36	60/160 ³		(710)	960

[표 12a]

비구아나이드-나트륨 페설페이트상-용-성연구
표 8: 비구아나이드와 나트륨 페설페이트(0.38 lb/10K 갤론/4주)

일수	일자	비구아나이드 첨가량 ¹ (ppm) (g)	나트륨 디설파이트 첨가량 (ppm S ₂ O ₈) (g)	H ₂ O ₂ (27.5%) 첨가 (ppm H ₂ O ₂) (mL)	pH ² 첨가량(g)	비설파이트 첨가량(g)	일킬리도 ³ (ppm)	온도 (NTU)	킬승 ⁴ (ppm)	TOC (ppm C) (ppm)	TDS ⁵ (ppm) (mL/분)	유동속도 ⁶ (mL/분)
38	3/23	40	7				7.70	140		17.0		
39	3/24	42	7				7.97			650 (700)	860	
40	3/25	40	>7				<8.00	3.56	-0.04			
41	3/26	42	>7				7.66	140			880	
44	3/29	41	7				7.95	150			870	
45*	3/30	40	<5.6				<8.00	6.36			(580)	870
46	3/31	38	5.6				7.58		240	20.8		
51	4/5	39	>5.6				<8.00	6.36	125		910	
52*	4/6	40	5.6	1.59			7.63	135			870	
53	4/7	36	>14				7.73	120		18.5		
54	4/8	37	<7				7.74	120	+0.04		690	850
55	4/9	38	<7				7.74					
58	4/12	36	<7				7.98	6.36	130		840	
59*	4/13	35	<7				7.52	110			(510)	920
60	4/14	35	<7				7.65				690	

* 교반된 조

+질호인의 유동속도는 시험일 초기의 부정확한 유동속도를 나타낸다.

1 이심 범위: 비구아나이드 30 - 50 ppm, pH 7.2-8.0, 일킬리도 100-150 ppm, 킬승 175-250 ppm, TDS < 1000, 유동속도 740-1000 mL/분

2 로비본드(Lovibond) PC 20 광도계에서 판독된 최대 pH는 8.0

3 NaHCO₃를 사용하여 조정된 일킬리도

20% 용액으로서 첨가된 비구아나이드

70 갤론의 모의 시험용 풀중에서 실시된 실험

(57) 청구의 범위

청구항 1

레크리에이션 물을 소독하기 위한 20 내지 60 ppm의 비구아나이드를 물에 첨가하고, 물의 정정성을 제공하고 물중의 총 유기함량을 감소시키기 위한 2ppm이상의 S₂O₈ 함유 염을 물에 첨가하고, 물의 청정성을 유지하기에 충분한 임계량 이상의 S₂O₈ 함유 염을 물속에서 유지하기 위해 일정한 시간 간격으로 S₂O₈ 함유 염을 물에 계획적으로 첨가하는 것을 특징으로 한 수처리 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, S₂O₈ 함유 염의 유지량이 2 내지 9 ppm 범위임을 특징으로 하는 수처리 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 시간 간격이 1 일 이상임을 특징으로 하는 수처리 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 시간 간격이 1주 내지 2개월의 범위임을 특징으로 하는 수처리 방법.

청구항 5

물에 존재하는 금속 양이온을 퀼레이팅시킬 목적으로 물에 퀼레이트제를 도입하고; 염소 제거제를 첨가하고; 효과량의 비구아나이드 소독제를 첨가하고; 효과량의 S_2O_8 함유 염 산화제를 첨가함을 특징으로 하는 수처리 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 효과량의 소독제가 20 내지 60 ppm 범위이고, 2 ppm 이상의 S_2O_8 함유 염을 수영장 물에 첨가함을 특징으로 하는 수처리 방법.