

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
B01D 35/04

(45) 공고일자 1990년08월31일
(11) 공고번호 90-006437

(21) 출원번호	특1987-0010141	(65) 공개번호	특1989-0004757
(22) 출원일자	1987년09월12일	(43) 공개일자	1989년05월09일

(71) 출원인	신경식
서울특별시 강동구 송파동 119번지 한양아파트 2동 306호	

(72) 발명자	신경식
서울특별시 강동구 송파동 119번지 한양아파트 2동 306호	
(74) 대리인	김봉규

심사관 : 흙정표 (책자공보 제2010호)

(54) 수도물을 다시 정수처리 하는 방법 및 그 장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

영세서

[발명의 명칭]

수도물을 다시 정수처리 하는 방법 및 그 장치

[도면의 간단한 설명]

도면은 본발명에 의한 장치의 일실시예를 도시하는 것으로

제1도는 전체 의관 사시도.

제2도는 설치함을 제거한 상태 사시도.

제3도는 일부 절개 정면도.

제4도는 일부 절개 측면도.

제5도는 여과조와 저수조 및 유출밸브의 연결상태 확대 단면도.

제6도는 여과재적치거의 사시도.

제7도는 면적식 유량계의 측단면도.

제8도는 24ℓ /일 여과시 잔류염소 농도와 시간선도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 설치함(設置函) 5 : 여과조(濾過槽)

7 : 여과(濾過) 자갈 8 : 여과사(濾過砂)

9 : 집수구(集水區) 10 : 침전구(沈澱區)

11 : 여과재적치거(濾過材積置渠) 15 : 저수조(貯水漕)

17 : 통기공(通氣孔) 18 : 유출밸브(流出밸브)

19 : 유입유출관부(流入流出管部) 20 : 여과수유입관부(濾過水流入管部)

21 : 도수배관(導水配管) 23 : 제1도수관(第1導水管)

24 : 면적식유량계(面積式流量計) 27 : 제2도수관(第2導水管)

28 : 도수연결T관(導水連結T管) 30 : 낙적관(落滴管)

31 : 유입배관(流入配管)

32 : 유입 및 수위표시 투명관(流入 및 水位表示透明管)	
33 : 유입도관(流入導管)	34 : 유입연결T관(流入連結T管)
37 : 여과조 유입관(激過槽流人管)	38 : 통기 및 소독공(通氣 및 消毒孔)
41 : 저수조일류관(貯水槽溢流管)	43 : 일류연결T관(溢流連結T管)
44 : 배수본관(排水本管)	45 : 역세척(逆洗滌)밸브
47 : 배수연결T관(排水連結T管)	48 : 역 세척배수관(逆洗條排水管)
49 : 도수일류연결관(導水溢流連結管)	50 : 취수(取水)밸브
51 : 배관함(配管函)	52 : 수위(水位)눈금
53 : 투명(透明)커버	59 : 여과조 유출관{濾過槽流出管}
61 : 급수관(給水管)	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 일차로 정수처리되어 급수되는 공공상수도의 수도물을 음용에 적합하게 다시 정수처리하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

일반적으로 공공상수도의 정수처리는 그 정수처리방법의 종류나 그 시설규모의 대소에 불구하고 최종처리는 반드시 염소로서 확실하게 소독하며, 급수전(수도꼭지)에서 수도물이 나올때는 반드시 유리잔류염소로서 0.2ppm 이상 또는 결합잔류염소로서는 1.5ppm 이상의 염소를 함유하도록 처리하고 있다.

그런데 이러한 잔류염소는 위생상 안전을 유지할 수 있으나 음용시 불쾌한 냄새의 원인이 된다.

따라서 음용하기 전까지는 수도물에 잔류하는 염소는 반드시 필요한 존재이지만 음용할 때에는 이를 제거하는 것이 이상적이다.

또한 수도물에 함유되어 있는 유기물질은 세균의 증식조건을 만들어 주기 때문에 이들의 제거도 요구된다.

그리하여 종래에는 이러한 잔류염소와 미량의 유기물질을 제거하기 위한 많은 종류의 정수기가 개발되어 사용되고 있다.

종래의 정수기들은 형식은 다소 다르지만 정수기내에 흡착력이 강한 활성탄소를 넣어 수도물을 이활성탄소층에 급속으로 통과시킴으로써 잔류염소와 유기물질등을 흡착하여 제거하는 방법에 의한 것이다.

그러나 종래의 수도물을 다시 정수처리하는 방법에 있어서는 최초 사용시에는 비교적 우수한 효과가 있으나, 다음과 같이 많은 문제점이 있다.

첫째, 세균이 증식하는 문제점이 있다.

세균의 증식은 종래의 수도물을 다시 정수처리하는 방법에 있어 가장 중대한 문제점으로 대두되고 있다. 원래 수도물에는 생활력이 있는 세균이 거의 없는 상태인데 종래의 재 정수처리 방법으로 수도물을 처리하면 그 여과수에서는 수도법상 수질기준이 정하는 일반세균이 허용치의 수 10배 내지 수 1,000배가 검출된다.

이처럼 여과수에서 많은 세균이 검출되는 원인은 수시 여과방법으로 구성되어 있기 때문이다.

즉, 기존 정수기는 유입밸브(급수전 직결된 경우에는 급수전)를 열면 수도물이 정수기내에 있는 활성탄소층을 급속으로 통과하면서 정수되고, 정수된 여과수를 용기에 받은 후에는 유입밸브를 잠구어 두며 다시 필요할때 같은 방법으로 여과하는 수시 여과방법이기 때문이다.

이러한 수시 여과방법에 있어서 유입밸브를 잠그어 두었을때에는 활성탄소층의 체류수(고여있는 물)는 잔류염소의 전부가 활성탄소에 의하여 흡착되어 살균력을 상실한 상태로 됨과 아울러 활성탄소의 표면에는 유기물질이 흡착되어 있는 상태에서 유출구를 통해 들어오는 공기 때문에 용존산소량이 증가하게 된다.

결과적으로 정수기내에는 세균이 생존 및 증식할 수 있는 기본조건 즉, 수분, 유기물질 및 산소를 갖춘환경을 조성하게 되는 것이다.

따라서 세균이 정수기내에서 급속도로 증식하며, 유입밸브를 열어 다시 여과할때 증식한 세균이 여과수에 혼합되어 유출된다.

결국 원래의 수도물에서 보다 수 10배 내지 수 1,000배의 세균이 증식된 물을 음용하게 되는 것이다.

또한 이러한 문제점을 해결하기 위하여 살균력이 있는 은으로 활성탄소를 피복하여 활성탄소층의 체류수에 은을 용출시켜 세균증식을 억제하는 방법에 개발되었으나, 이 또한 세균의 증식을 어느정도 감소하는데 불과하였을 뿐 허용치를 크게 초과하는 것은 마찬가지이었다.

더우기 은이 인체에 미치는 영향을 고려하여 이에 대한 규제 여부가 논의 되고 있다.

둘째, 정수처리 효능의 지속성이 없다.

활성탄소는 초기에는 흡착성이 강하지만 수도물의 통과량이 증가하면 흡착력이 급감하여 효능이 크

게 저하된다.

그 이유는 수도물중의 미세한 물질과 유기물질이 활성 탄소표면에 부착 및 억류되어 이들물질 때문에 활성탄소표면이 물과 직접적으로 접촉할 수 있는 면적이 축소되어 흡착력이 약화되기 때문이다.

따라서 잔류염소 및 유기물질의 제거효과는 초기에는 비교적 우수하나 약 1개월후부터는 급감하게 되며, 탁질의 제거는 초기부터 불완전하다.

셋째, 균등하게 여과되지 않는다.

여과방식이 수시여과이며 더우기 여과속도가 초급속으로 되기 때문에 균등하게 여과되지 않는다.

넷째, 여과재의 세척 및 소독이 불가능하다.

종래의 여과방법에 있어서는 여과재의 세척이나 소독에 대하여는 전혀 고려되지 않았다.

따라서 세균등으로 오염된 여과수를 응용하게 되는 문제점이 있었다.

다섯째, 여과재 또는 정수기 전체의 교체시한이 짧다.

즉, 상술한 바와같이 정수처리 효능의 지속성이 없고 세균이 종식되며 세척 및 소독이 불가능하므로 여과재 또는 정수기 전체의 사용수명이 짧아서 자주 교체하여야 한다.

따라서 본발명은 전기한 제 문제점을 해결함을 목적으로 하는 것이다.

즉, 본발명의 목적은 세균의 부활 및 종식을 확실하게 방지하여 항상 청정한 여과수를 얻을수 있도록 하려는 것이다.

본발명의 다른 목적은 그 정수처리 효능을 지속적으로 유지할 수 있도록 하려는 것이다.

본발명의 또 다른 목적은 항상 균등한 상태로 정수처리할수 있도록 하려는 것이다.

본발명의 또 다른 목적은 여과재를 세척함으로서 늘 청결을 유지할수 있도록 하려는 것이다.

본발명의 다른 목적은 여과재를 거의 반영구적으로 사용할수 있도록 하려는 것이다.

본발명의 수단을 설명하기에 앞서 본발명과 종래방법의 기본적인 차이를 비교하여 약술한다.

(가) 여과방식에 있어서 종래방식은 수시여과인데 비하여 본발명은 지속적인 균등한 여과이다.

(나) 여과속도에 있어서 종래에는 초급속 여과(즉 수초 내지 수분이내)인데 비하여 본발명에서는 완속여과이다.

(다) 여과재에 있어서 종래에는 흡착력이 강한 활성탄소인데 비하여 본발명에서는 내구성이 강한 자갈과 모래이다.

(라) 여과원리에 있어서 종래에는 순간 흡착과 억류인데 비하여 본발명에서는 산화와 억류이다.

(마) 주요구성에 있어서 종래에는 취수, 도수 및 여과인데 비하여 본발명은 취수, 도수, 여과, 저수 및 부대장치로 구성된다.

(바) 여과재등의 세척수단에 대하여 종래에는 전연 고려하지 않았는데 비하여 본발명에서는 필요할 때 세척할수 있도록 한다.

(사) 소독수단에 대하여 종래에는 전연 고려하고 있지 않는데 비하여 본발명에서는 필요에 따라 소독할 수 있다.

(아) 효능의 지속성에 대하여 종래 방법에서는 초기에는 비교적 우수하나 사용에 따라 급감하는데 비하여 본발명에서는 지속적으로 우수하다.

(자) 여과재 교체에 대하여 종래에는 수시로 교체하여야 하는데 비하여 본발명에서는 반영구적으로 사용한다.

(차) 효과에 있어서 종래 방법은 잔류염소, 탁질 및 유기물질의 제거가 초기에는 비교적 우수하나 사용함에 따라 효능이 급감하여 일반세균이 허용치의 수 10배 내지 수 1,000배가 검출되는데 비하여 본발명은 지속적으로 일반세균이 거의 없거나 허용치 이내로 되고 잔류염소와 탁질을 거의 완전하게 제거하며 유기물질등을 크게 감소시키고 대장균군이 전연 없다.

(카) 그외에 본발명에서는 수도물이 세균부활현상이 일어나기 시작하는 시간이내에서 취수, 도수, 유입, 여과 및 저수하여 사용할 수 있는 최소취수량 이상으로 취수하며 이를 위한 수단이 구비된다.

본발명에 의한 수도물을 다시 정수처리하는 방법은 공공상수도의 급수관에 연결한 취수밸브로부터 급수관압에 의하여 수도물을 지속적으로 거의 균등하게 취수하여 수직으로 세워지고 상단 윗면에 통기 및 소독공이 있는 유입 및 수위표시 투명관을 보유하는 유입배관의 상부측면에 면적식 유량계를 보유하는 도수배관을 통하여 도수하여 전기 유입 및 수위표시 투명관내에서 수직낙하 유입하면서 자 유수면을 이루게 하고, 밑으로부터 침전구, 여과자갈과 여과사 및 집수구로 구성되는 여과조의 침전 구내로 전기 유입배관을 통해 유입되게 하여 상향류 완속여과하며, 그 여과수를 전기 여과조 상부에 설치한 저수조에 저수하면서 저수조의 유출밸브로 유출하여 사용하고, 전기 유입배관의 하부에 연결한 역세척밸브를 열어 저수조의 여과수를 여과조에 역류시켜 여과조를 역세척하며, 저수조일류관에서 일류되는 저수조의 만수위 이상의 여과수와 도수배관의 도수일류연결관에서 일류되는 일정수위 이상의 도수량 및 전기 역세척퇴수를 수직으로 세워진 하나의 배수본관을 통하여 배수구로 배수하고, 필요에 따라 전기 유입배관의 통기 및 소독공을 통해 소독액을 주입하여 유입배관 여과조 및 저수조를 소독하며, 취수밸브로 부터 취수한때부터 저수조의 만수위까지 도달하는 시간은 세균부

활현상이 일어나기 시작하는 시간이내가 될수있는 취수량 또는 그 이상으로 취수하는 것을 특징으로 하는 것이다.

또한 본발명의 방법에 있어서, 전기 취수량은 전기 면적식 유량계의 원하는 취수량의 유량눈금에 부자가 위치하도록 취수밸브로 조절하여 취수함을 특징으로 하는 것이다.

또한 본발명의 방법에 있어서, 전기 저수조와 유입배관중 유입 및 수위표시 투명관을 투명체로하여 손실수두에 의한 서로의 수위차를 볼수 있게 하며, 일정이상의 수위차가 되었을때를 전기 역세척 시점으로 하는것을 특징으로 하는 것이다.

이러한 본발명의 방법을 구현하는데 적합한 수도물을 다시 정수처리하는 장치는 일측에는 전면이 개폐문(3)으로 개폐되는 여과조 설치공간(2)을, 타측에는 전면과 상면이 개방된 배관함 삽입공간(4)을 보유하는 설치함(1)의 여과조 설치공간(2)에는, 여과자갈(7)과 여과사(8)를 상하에 각각 집수구(9)와 침전구(10)가 형성되게 장입하고 여과조 뚜껑(6)을 닫은 여과조(5)를 설치하며, 여과조 설치 공간(2)의 상부를 복재한 저수조안치대(14) 위에 저수조 뚜껑(16)에 통기공(17)이 있는 저수조(15)를 안치하여 유출밸브(18)에 서로 연통되게 형성된 여과수유입관부(20)와 유입유출관부(19)로써 여과조(5)의 상부와 저수조(15)의 하부를 연통연결하고 여과조(5)의 하부에는 상단높이가 저수조(15)와 동일한 유입 및 수위표시 투명관(32)을 보유하는 유입배관(31)을 연결하며, 공공상수도 급수관(61)에 설치된 취수밸브(50)에 연결되어 면적식 유량계(24)가 설치되고 최후단의 낙적관(30)을 유입 및 수위표시판(32)의 상부측면에 관통 고정한 도수배관(21)을 설치하고, 유입배관(31)과 도수배관(21) 중 유입 및 수위표시 투명관(32)과 면적식 유량계(24)외의 배관은 배관함삽입공간(4)에 삽입되는 배관함(51)내에 설치하고 면적식 유량계(24)는 배관함(51)의 측면에 부착하며, 유입 및 수위표시 투명관(32)은 상단윗면에 통기 및 소독공(38)을 천공하여 배관함(51)의 전면에 설치하고, 저수조(15)의 상부측면에는 저수조일류관(41)을 관통설치하여 배수본관(44)에 연결하며, 도수배관(21)의 최상단과 배수본관(44)을 도수일류연결관(49)으로 연결하고, 유입배관(31)의 하부와 배수본관(44)의 하부를 역세척배수관(48)으로 연결하여 이에 역세척밸브(45)를 설치하는 것을 특징으로 하는 것이다.

또한 본발명의 장치에서는 전기 여과조(5)내의 여과자갈(7)과 여과사(8)를, 다수의 통수공(12)이 천공되고 저면에 지지각(13)이 설치된 여과재적치거(11)상에 적치하여 그 하부에 전기 침전구(10)가 형성되게 함을 특징으로 하는 것이다.

또 본발명의 장치에서는 전기 유출밸브(18)는 유입유출관부(19)를 저수조(15)의 전면하부에 관통시키고 내외에 패킹(54)(55)을 대고 유입유출관부(19)의 나사부(56)에 고정너트(57)를 조여서 고정하며, 여과수유입관부(20)는 저수조안치대(14)에 천공된 삽입공(58)을 통해 여과조 설치공간(2)내로 관통시켜 여과조 뚜껑(6)에 관통된 여과조 유출관(59)에 저수조 유입연결관(60)으로 연결함을 특징으로 하는 것이다.

또한 본발명의 장치에서는 전기 유입배관(31)은 여과조(5) 하부에 관통된 여과조 유입관(37)에 여과조 유입연결관(36)으로 연결된 유입곡관(35)을 유입 및 수위표시 투명관(32)의 하단의 유입도관(33)에 유입연결T관(34)으로 연결하며, 전기 도수배관(21)은, 취수밸브(50)에 도수호스(22)로 연결되는 제1도수관(23)을 면적식유량계(24)의 유입구(25)에 연결하고 면적식유량계(24)의 유출구(26)에 연결되는 제2도수관(27)을 전기 낙적관(30)에 도수연결관(29)과 도수연결T관(28)으로 연결하며, 전기 저수조일류관(41)을 배수본관(44)의 상부에 저수조 일류연결관(42)과 일류연결T관(43)으로 연결하고, 전기 유입연결T관(34)에 역세척밸브(45)의 유입구를 연결하여 배수본관(44) 하단에 배수호스(46)를 연결하는 배수연결T관(47)과 역세척밸브(45)의 유출구 역세척배수관(48)으로 연결하고 전기 도수연결T관(28)과 일류연결T관(43)을 도수일류연결관(49)으로 연결함을 특징으로 하는 것이다.

또한 본발명의 장치에서는, 전기 배관함(51)의 전면에 유입 및 수의표시 투명판(32)의 수위눈금(52)을 표시하며, 유입 및 수위표시 투명관(32)을 투명커버(53)로 씌우는 것을 특징으로 하는 것이다.

이하에 본발명의 방법 및 장치를 도면에 도시한 일실시예로서 설명한다.

도시한 바와같이 일측에는 전면이 개폐문(3)으로 개폐되는 여과조 설치공간(2)을, 타측에는 전면과 상면이 개방된 배관함 삽입공간(4)을 보유하는 설치함(1)의 여과조 설치공간(2)에는, 여과자갈(7)과 여과사(8)를 상하에 각각 집수구(9)와 침전구(10)가 형성되게 장입하고 여과조 뚜껑(6)을 닫은 여과조(5)를 설치하고, 여과조 설치공간(2)의 상부를 복개한 저수조 안치대(14) 위에 저수조뚜껑(16)에 통기공(17)이 있는 저수조(15)를 안치하며, 유출밸브(18)에 서로 연통되게 형성된 여과수유입관부(20)와 유입유출관부(19)로써 여과조(5)의 집수구(9)와 저수조(15)의 하부를 연통 연결한다.

전기 여과조(5)내의 여과자갈(7)과 여과사(8)를, 다수의 통수공(12)이 천공되고 저면에 지지각(13)이 설치된 여과재적치거(11)상에 적치함으로써 그 하부에 전기 침전구(10)가 형성되도록 한다.

전기 유출밸브(18)는, 유입유출관부(19)를 저수조(15)의 전면하부에 관통시키고 내외에 패킹(54)(55)을 대고 유입유출관부(19)의 나사부(56)에 고정너트(57)를 조여서 고정하고 여과수유입관부(20)를 저수조안치대(14)에 천공된 삽입공(58)을 통해 여과조 설치공간(1)내로 관통시켜 여과조 뚜껑(6)에 관통된 여과수 유출관(59)에 저수조 유입연결관(60)으로 연결한다.

전기 여과조(5)의 침전구(10)에는, 공공상수도의 급수관(61)에 설치되어 유량조절 가능한 취수밸브(50)로부터 수도물을 도수배관(21)과 유입배관(31)을 통하여 지속적으로 균등하게 유입시켜 여과자갈(7)과 여과사(8)를 완속으로 통과하면서 여과도록 한다.

전기 도수배관(21)은 취수밸브(50)에 도수호스(22)로 연결되는 제1도수관(23)의 상단을 면적식 유량계(24)의 유입구(25)에 연결하고, 면적식 유량계(24)의 유출구(26)에 연결되는 제2도수관(27)의 상단을 도수연결T관(28)과 도수연결관(29)을 통해 선단이 하향절곡된 낙적관(30)에 연결하여 되며, 전기 유입배관(31)은 여과조(5) 하단측면에 관통된 여과조 유입관(37)에 유입곡관(35)을 여과조 유입연결관(36)으로 연결하고, 전기 도수배관(21)의 낙적관(30)이 상부측면에 관통되는 유입 및 수위

표시 투명관(32)의 하단의 유입도관(33)과 전기 유입곡관(35)을 유입연결T관(34)으로 연결하여서 된다.

전기 유입 및 수위표시 투명관(32)의 상단에는 통기 및 소독공(38)을 천공하여 낙적관(30)에서 수직 낙하 유입되는 수도물을 유입 및 수위표시 투명관(32)내에서 자유수면을 이루도록 한다.

전기 유입배관(31)과 도수배관(21) 중 유입 및 수위표시 투명관(32)과 면적식 유량계(24)외의 배관은 배관함 삽입공간(4)에 삽입되는 배관함(51)내에 설치하고, 면적식 유량계(24)는 배관함(51)의 측면에 부착하며, 유입 및 수위표시 투명관(32)은 배관함(51)의 전방에 설치한다.

전기 저수조(15)의 상부측면에는 저수조일류관(41)을 관통설치하여 저수조일류연결관(42)과 일류연결T관(43)으로 배수본관(44)의 상부에 연결하고, 전기 유입연결T관(34)에 역세척밸브(45)의 유입구를 연결하며 배수본관(44)의 하단에 배수호스(46)를 연결하는 배수연결T관(47)과 역세척밸브(45)의 유출구를 역세척배수관(48)으로 연결하고, 전기 도수연결T관(28)과 일류연결T관(43)을 도수일류연결관(49)으로 연결한다.

전기 배관함(51)의 전면에 유입 및 수위표시 투명관(32)의 수위눈금(52)을 표시하며, 유입 및 수위 표시투명관(32)은 투명커버(53)로 씌워서 보호한다.

전기 면적식 유량계(24)는 제7도와 같이 유입구(25)와 유출구(26)를 내부에 부자(62)가 있는 유량표시관(63)으로 연결하며, 유입구(25)와 유량표시관(63) 사이의 관로(64)를 유량셋팅콘(65)으로 조절토록한 것을 사용한다.

도면중 미설명 부호 39는 유입 및 수위표시 투명관(32)의 상단을 배관함(51)에 고정하기 위한 고정고리이고, 40은 동투명관(32)의 하단을 지지하기 위한 지지통체이며, 66은 면적식 유량계(24)의 유량눈금이고, 67은 투명커버(53)를 지지하기 위한 지지판이며, 68은 급수관(61)에 연결된 급수전이고, 69는 개폐문(3)의 손잡이이다.

급수관(61)에 설치된 취수밸브(50)를 개방하면 급수관(61)의 수압에 의하여 수도물이 지속적으로 거의 균등하게 도수호스(22)와 제1도수관(23)을 통해 면적식 유량계(24)의 유입구(25)로 유입된다.

면적식 유량계(24)의 유입구(25)를 통해 관로(64)로 유입된 수도물로 인하여 유량표시판(63)내의 부자(62)가 부유하면서 소정위치에서 유량을 표시하게 되며, 이때 유량눈금(66)에 의해 판독한다.

여기서 면적식 유량계(24)의 유량눈금(66)을 관찰하면서 취수밸브(50)를 조정하여 원하는 유량눈금(66)에 부자(62)가 위치하도록 하여 두면 그때의 유량눈금(66)이 곧 원하는 취수량이며, 취수밸브(50)를 다시 조정하지 않는 한 이 취수량이 지속적으로 취수된다.

취수량을 적게하면 유속이 늦어지고 따라서 여과속도도 늦어지며, 또한 저수조(15)의 만수위까지 도달하는 것도 늦어지고, 취수량을 많게하면 이와 반대가 된다.

다시 수도물은 면적식 유량계(24)의 유출구(26)에서 제2도수관(27), 도수연결T관(28) 및 도수연결관(29)을 통해 낙적관(30)에 이르게 되어 도수배관(21)을 떠나 유입배관(31)의 시단부인 유입 및 수위 표시 투명관(32)내로 수직낙하 유입된다.

수직낙하 유입함에 있어 수도물 방울이 유입 및 수위표시 투명관(32)내의 수면을 반적(울이튕김)하면서 유입되므로 유입상황을 쉽게 볼 수 있다.

수도물은 다시 유입 및 수위표시 투명관(32)의 하단에서 유입도관(33), 유입연결T관(34), 유입곡관(35), 여과조 유입연결관(36) 및 여과조 유입관(37)을 통해 여과조(5)의 바닥에 형성된 침전구(10)로 유입된다.

여기서 유입 및 수위표시 투명관(32)의 상단면에 천공한 통기 및 소독공(38)으로부터 외부의 공기가 유입 및 수위표시 투명관(32)내로 유입하여 그 내부의 수면에는 항상 대기압이 작용하는 자유수면을 이루기때문에 여과조(5)내의 물과 유입 및 수위표시 투명관(32)의 물은 다같이 수위가 상승하며, 이에따라 여과조(5)에서 상향류가 가능하게 된다.

여과조(5)의 바닥에 형성한 침전구(10)에 유입한 수도물은 여과재적치거(11)의 통수공(12)을 통하여 여과자갈(7) 및 여과사(8)층을 상향류하면서 여과되고 여과사(8)의 상면과 여과조 뚜껑(6) 사이에 형성된 집수구(9)에 여과수가 집속된다.

여기서 침전구(10)의 물의 잔류염소 농도는 취수밸브(50)에서 침전구(10)까지 수도물이 도착하는 시간(체류시간)은 비교적 빨라서 잔류염소가 산화소비되는 것이 거의 없으므로 급수관(61)에서의 잔류염소 농도와 거의 같은 상태를 지속적으로 유지된다.

그런데 여과자갈(7)과 여과사(8)의 공극을 따라 매우 느린속도로 장시간 흐르는 수도물의 잔류염소는 서서히 수도물에 함유하고 있는 피산화물질인 유기물질, 철, 망간, 암모니아성 질소 및 유기성 질소에 의하여 산화소비되면서 그 농도는 점차적으로 감소하게 된다.

여과조(5)내의 수도물은 침전구(10)로부터 집수구(9)를 향하여 흐르며, 이에따라 잔류염소 농도는 침전구(10)로부터 집수구(9)까지 점차적으로 감소되는 분포상태가 지속적으로 유지된다.

여과조(5)에 유입된 수도물중의 잔류염소는 이와같은 방법으로 제거되고, 유기물질, 철, 망간, 암모니아성 질소 및 유기성 질소들은 잔류염소의 피산화물질이기 때문에 앞서 설명한 잔류염소에 의하여 산화제거되어 감소된다.

수도물중의 탁질은 침전구(10)에서 침전도 되고 매우 느린 속도로 장시간 여과조(5)내의 여과사(8)의 공극사이를 흐르는 동안 부착 및 억류되어 거의 완전하게 제거된다.

잔류염소동의 제거율은 여과조(5)의 용량과 여과속도에 따라 다르다.

즉, 여과조(5)의 용량을 크게하고 여과속도를 느리게 할수록 제거율은 높아지고, 여과조(5)의 용량을 작게 하고 여과속도를 빠르게 할수록 제거율은 낮아진다.

따라서 여과조(5)의 용량과 여과속도를 조정함으로써 여과조(5)에서 잔류염소를 100% 제거하지 아니하고 집수구(9)의 여과수중에는 매우 미량의 잔류염소를 유지할수 있다.

여과조(5)에서의 여과수는 집수구(9), 여과조 유출관(59) 저수조 유입연결관(60), 유출밸브(18)의 여과수유입관부(20) 및 유입유출관부(19)를 통해 저수조(15)내로 지속적으로 유입되며, 유입 및 수위표시 투명관(32)의 수위와 저수조(15)의 수위는 여과자갈(7)과 여과사(8)등을 통과할때의 손실 수두만큼의 수위차이를 이루며 상승되고, 저수된 여과수는 유출밸브(18)로 유출하여 사용한다.

저수조(15)에는 신선한 여과수가 지속적으로 유입되고, 유입되는 여과수에는 극히 미량의 잔류염소가 함유하고 있는 상태이며, 저수조(15)내의 여과수에는 이미 잔류염소에 의하여 용이하게 산화될수 있는 물질은 기히 여과조(5)에서 산화된 상태이기 때문에 극히 미량의 잔류염소만 함유되어 있음에도 장시간 저수조(15)에서 유지할수 있고, 만수위에 도달하였는데도 여과수를 사용하지 않은 때는 저수조일류관(41)을 통하여 일류하고 저수조일류연결관(42)와 일류연결T관(43)을 통해 배수본관(44)로 배수할수 있기 때문에 여과수를 신선하게 유지할수 있다.

수도물은 공공상수도에서 염소소독후 20시간 이상 경과한후부터 세균부활현상이 일어나기 시작하는 것이 상수도 공학의 정설이다.

따라서 본발명은 염소소독을 하는 공공상수도의 정수지나 배수지로부터 수도물이 취수밸브(50)까지 도착하는 시간과 안전을 위한 여유시간을 20시간에서 제한 나머지 시간이내에서 수도물을 다시 정수처리하는 것이다.

즉 취수밸브(50)로 취수한때부터 저수조(15)의 만수위까지 도달하는 시간을 세균부활현상이 일어나기 시작하는 시간이내가 될수 있는 취수량 또는 그 이상의 취수량을 지속적으로 취수하고 이러한 취수량은 기히 앞에서 설명한 바와같이 취수밸브(50)와 면적식 유량계(24)로 조정이 가능하다.

일반적으로 공공상수도에서 염소소독을 하는 정수지나 배수지로 부터 위치에 따라 다소의 차는 있지만 급수전(68)까지 모두 수시간이내에 도착할수 있도록 공공배수관망이 구성되어 있다.

또한 본발명은 여과용량에 관계없이 제8도에서 보는 바와같이 10시간이내에서 상기 취수, 도수, 여과 및 저수가 가능하기 때문에 세균부활현상이 일어나기 시작하는 시간이내에서 충분한 여유시간을 갖고 처리할 수 있다.

이에 관하여는 후술할 실험예에서 보충설명하는 것을 참고하기 바란다.

이리하여 여과조(5)와 저수조(15)는 세균부활현상이 일어나기 시작하는 시간이내의 물이 농도가 점차적으로 감수된 상태의 잔류염소가 지속적으로 유지하고 있기 때문에 세균의 부활이나 증식이 없는 것이다.

이것이 기존방법과 근본적인 차가 있는 점이다.

또한 본발명의 방법으로 수도물을 다시 정수처리한 여과수를 저수조(15)가 만수일때 채수하여 상온에서 24시간 두었다가 세균학적 시험을 수 10번 하였더니 표5에서 보는 바와같이 일반세균의 증식이 별로 없을뿐 아니라, 대장균은 언제나 영이었다.

이것은 수도물중의 미량의 유기물질과 생활력이 없는 가사 상태의 세균이 여과조(5)에서 제거되었기 때문이라고 추리된다.

즉, 본발명의 방법으로 수도물을 다시 정수처리한 여과수는 수도물보다 더 많은 시간이 경과하여야 세균부활현상이 일어난다는 것을 알수 있는 것이다.

따라서 본발명의 방법은 급수 구역내의 어떠한 위치에서도 충분한 여유시간을 갖고 세균부활현상이 일어나기 시작하는 시간이내에서 처리할수 있다.

공공상수도의 급수가 일시중단되었다가 다시 급수를 하기 시작할때나, 이사 및 기타 사정으로 취수밸브(50)를 잠그었다가 여과를 개재할때에는 세균에 대한 안전을 위하여 저수조(15)내의 잔류염소가 1ppm 이상이 될수 있는 농도의 표백분 소독액을 유입 및 수위표시 투명관(32) 상면의 통기 및 소독공(38)에 깔대기를 세우고 주입하면 낙적관(30)으로부터 낙하유입되는 수도물과 유입 및 수위표시 투명관(32) 안에서 혼합되면서 유입도관(33), 유입연결T관(34), 유입곡관(35), 여과조유입연결관(36), 여과조 유입관(37), 여과조(5)의 침전구(10), 여과재적치거(11), 여과자갈(7), 여과사(8), 여과조(5), 저수구(9), 여과조 유출관(59), 저수조유입연결관(60), 유출밸브(18)의 여과수유입관부(20), 유입유출관부(19) 및 저수조(15)내를 확실하게 소독할 수 있으며, 이때 만수된 물은 유출밸브(18)로 유출하여 버리고 다음부터 저수하는 여과수를 사용한다.

이와같이 본발명에서는 어떠한 경우에도 세균에 대하여 안전하도록 배려되어 있다.

한편 여과를 장기간 계속하면 수도물중의 미세한 탁질등이 침전구(10)에 침전도 되고 여과자갈(7), 여과사(8)에 억류된다.

이것이 점차 누적되면 손실수두도 증가한다.

이러한 현상은 유입 및 수의표시 투명관(32)의 수의와 저수조(15)의 수위차로 알수 있으며, 유입 및 수위표시 투명관(32)과 저수조(15)를 모두 투명체로 하였을때 육안으로 판독할 수 있다.

이 수위차가 크게 벌어지면 저수조(15)의 여과수가 만수위에 도달하기 전에 유입 및 수위표시 투명관(32)의 수위가 높아져서 도수량의 일부는 도수일류연결관(49)를 통하여 일류되어 배수본관(44)을 통하여 배수됨으로 통기 및 소독공(38)에서 일류할 염려는 없다.

그러므로 이 수위차(손실수두)가 일정이상으로 벌어지면 여과조(5)에 억류되어 있는 탁질을 여과조(5) 밖으로 배출할 필요가 있다.

저수조(15)의 수위가 만수위에 달하였을때 역세척밸브(45)를 개방하면 저수조(15)의 여과수가 유출밸브(18)의 유입유출관부(19) 및 여과수유입관부(20), 저수조유입연결관(60), 여과조 유출관(59), 집수구(9), 여과사(8), 여과자갈(7), 여과재적치거(11)의 통수공(12), 침전구(10), 여과조 유입관(37), 여과조유입연결관(36), 유입곡관(35), 유입연결T관(34), 역세척밸브(45), 역세척배수관(48), 배수연결T관(47) 및 배수호스(46)를 통하여 역세척퇴수가 배수되어 배수구로 배출된다.

이때 여과자갈(7)과 여과사(8)에 억류되어 있는 탁질과 침전구(10)의 침전물이 급속으로 역류하는 유속에 의하여 배출되는 것이다.

저수조(15)의 수위가 저수위(유출밸브(18)의 유입유출관부(19)의 위치의 수위)에 달하면 역세척을 마치기 위하여 역세척밸브(45)를 잠그어 여과조(5)내에는 외부의 공기가 직접적으로 유입할수 없게 한다.

이것은 공기로 인한 여과조(5)내의 세균증식을 방지하기 위함이다.

저수조(15)의 수위가 만수가 될때까지도 여과수를 사용하지 않을때는 저수조(15)내의 여과수는 저수조일류관(41), 저수조일류연결관(42), 일류연결T관(43), 배수본관(44) 및 배수연결T관(47)을 통하여 배수호스(46)로 배수된다.

취수밸브(50)를 처음 열때 잘못열어 초과 도수가 있을때는 초과도수량의 일부는 도수일류연결관(49), 배수본관(44) 및 배수호스(46)를 통해 배수구로 배수된다.

전기 유입배관(31)의 유입 및 수위표시 투명관(32)을 투명으로 하여 그 상부측에 관통되어 그 선단이 유입 및 수위표시 투명관(32)의 중심선상에서 하향절곡되어 개구된 낙천관(30)으로 부터 수도물을 이 수직하방으로 낙하하여 유입 및 수위표시 투명관(32)내로 유입되며, 유입 및 수위표시 투명관(32)내의 수면에서 항상 반직하기 때문에 육안으로 유입현황을 식별할수 있어 도수량(즉 여과수 생산량)을 변경하고 싶으면 면적식유량계(24)를 보면서 취수밸브(50)를 조정하면 된다.

또 만일 저수조(15)를 불투명체로 하였을 경우에는 유입 및 수위표시 투명관(32)의 수위와 배관함(51)의 전면에 있는 수위눈금(52)으로써 저수조(15)의 저수량을 알수 있다.

유입 및 수위표시 투명관(32)과 저수조(16)를 모두 투명체로 하였을 경우에는 상호간의 수위차(손실수두)로써 여과조(5)의 세척시기를 알수 있다.

본발명에서는 여과재가 모래(8)와 자갈(7)로서 내구성이 강하고 여과작용이 자갈, 모래 자체의 작용에 의한 것이 아니고 자갈(7), 모래(8)의 공극에서 수도물중의 잔류염소와 피산화물질간의 산화작용으로 여과가 이루어지며, 억류된 탁질은 수시로 전술한 바와같이 역세척하여 외부로 배출할수 있으므로 효능을 변화없이 지속된다.

또 여과재인 자갈과 모래는 내구성이 강하여 반영구적이며, 따라서 여과재를 교체할 필요가 없다. 결국 본발명의 효능을 그대로 지속할수 있음을 이해할 수 있다.

한편 본발명에 있어 여과조(5)와 저수조(15)의 연결 및 저수조(15)의 여과수 유출을 하나의 유출밸브(18)로써 겸용할 수 있도록 한 것도 하나의 특징이다.

이에따라 저수조(15)에는 하나의 구멍으로써 유입 및 유출을 할 수 있어 간편하게 된다.

다음 본발명을 실현예로서 설명한다.

실험은 다음의 규격과 조건으로 행하였다.

(가) 규격

여기서는 본발명의 효능에 직접 관계되는 부분만을 실정한 것이다.

(1) 여과조

직경 0.19m

높이 0.17m

침전구의 높이 0.02m

여과자갈 높이 0.03m

여과사 높이 0.1m

집수구 높이 0.02m

여과 자갈의 크기 3~8mm, 공극율 40%

여과사는 표준완속 여과사로서 공극율 45%

(2) 저수조

가로 0.23m

세로 0.17m

만수위까지의 높이 0.18m

(3) 여과조의 단면적

즉, 여과면적(a)= 0.028m^2

(4) 용적

도수 및 유입배관용적(b)= 0.00022m^3 여과조 공극용적(c)= 0.0026m^3 저수조의 만수위까지의 용적(d)= 0.007m^3 전용적(b+c+d)= 0.00982m^3 (e)

(나) 여과속도와 체류시간은 다음 표1과 같다.

[표 1]

여과속도 및 체류시간

구 분		여 과 량	
		$24\text{ l}/\text{일} = 0.024\text{m}^3/\text{일} (\text{f})$ $= 0.001\text{m}^3/\text{시간} (\text{g})$	$48\text{ l}/\text{일} = 0.048\text{m}^3/\text{일} (\text{h})$ $= 0.002\text{m}^3/\text{시간} (\text{i})$
	여과속도(m/일)	$\frac{\text{f}}{\text{a}} = 0.85$	$\frac{\text{h}}{\text{a}} = 1.7$
체류시간(시간)	도수	$\frac{\text{b}}{\text{g}} = 0.22$	$\frac{\text{b}}{\text{i}} = 0.11$
	여과	$\frac{\text{c}}{\text{g}} = 2.6$	$\frac{\text{c}}{\text{i}} = 1.3$
	저수	$\frac{\text{d}}{\text{g}} = 7$	$\frac{\text{d}}{\text{i}} = 3.5$
	(계) 전체류시간	$\frac{\text{e}}{\text{g}} = 9.82$	$\frac{\text{e}}{\text{i}} = 4.91$
비 고		여과속도(m/일)=여과량(m ³ /일)/여과면적(m ²) 체류시간(시간)=용적(m ³)/시간당 유입량(m ³ /시간)	

(다) 수질분석결과는 다음 표2, 표3, 표4, 및 표5와 같다.

(표2, 표3 삽입)

[표 2]

수질분석

구 분	시험항목	24 l/일 여 과					48 l/일 여 과				
		수도물		여과수			수도물		여과수		
		시험회수	시험치	시험회수	시험치	제거율	시험회수	시험치	시험회수	시험치	제거율
일상여과	차유염소	85	0.2~0.8ppm	85	0.01~0.04ppm	93~95%	55	0.2~0.8ppm	55	0.02~0.05ppm	90~93%
	일반세균	59	0	41	0		42	0	47	0	
		5	2~7	22	2~9		5	3~7	1	3	
여과조 역세척후 여과제거시	4	13~26	5	12~23			2	12	1	6	
	대장균군	18	0	18	0		9	0	9	0	
여과조 역세척후 여과제거시	전류염소	5	0.2~0.5ppm	5	0.01~0.04ppm	92~93%	3	0.3~0.8ppm	3	0.02~0.05ppm	93%
	일반세균	4	0	1	0		3	0	1	0	
		1	2	3	8~16				1	3	
체계 7시간후 우었다가 소독후 여과제거시	대장균군	5	0	5	0		3	0	3	0	
	전류염소	2	0.3~0.6ppm	2	1.5~2.0ppm		2	0.3~0.5ppm	2	2.0~2.5ppm	
	일반세균	2	0	2	0		2	0	2	0	
체계 48시간후	대장균군	1	0	1	0		1	0	1	0	
	전류염소	3	0.3~0.5ppm	3	0.02~0.04ppm	92~93%	3	0.3~0.5ppm	3	0.02~0.05ppm	90~93%
	일반세균	2	0	2	0		2	0	3	0	
비 고		1	3	1	7		1	3	3	0	
		1. 출전자 자가시험기기와 악품으로 적정 실시한 시험치임 2. 채수는 언제나 저수조가 만수일때 하였음 3. 시험방법은 보건사회부령 제 102호 별표 2에 의함 4. 시험기간은 1987년 3월 5일부터 1987년 9월 2일 임에 실시하였음.									

[표 3]

수질분석(이호학적 시험 및 제거율)

시험항목	단위	24 I / 일 여과						48 I / 일 여과						비고			
		1차			2차			3차			1차						
		수도물	여과수	제거율	수도물	여과수	제거율	수도물	여과수	제거율	수도물	여과수	제거율	수도물	여과수	제거율	
PH		7.2	7.2	-	7.2	7.2	-	7.2	7.2	-	7.2	7.2	-	7.2	7.2	-	
색 도	도	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1. 산업용해 연구소에 의뢰하여 실시한 시험치임
탁 도	"	1.0	0	100%↓	1.0	0	100%↓	1.0	0	100%↓	1.0	0	100%↓	1.0	0	100%↓	(환경청통특법호 102)
전류영소	ppm	0.24	0.23	96%↓	0.23	0.23	94%↓	0.24	0.23	94%↓	0.23	0.24	88%↓	0.23	0.24	91%↓	
증발잔유물	"	71.0	60.9	15%↓	72.0	67.0	7%↓	77.0	72.0	6%	87.0	84.0	3%↓	86.0	83.0	3%↓	2. 채수는 언제나 저 수조가 만수일 때 하였음.
염소이온	"	12.3	12.1	0%↑	11.2	11.2	0%↓	12.2	12.2	0%	12.2	11.2	13%↓	12.2	11.2	12%↓	
알드레아성질소	"	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	
질산성질소	"	3.1	3.1	6%↓	3.1	2.9	6%↓	3.0	2.9	3%	3.3	3.3	6%↓	3.2	3.0	6%↓	
유기인	"	불검출	불검출	-	불검출	불검출	-	불검출	불검출	-	불검출	불검출	-	불검출	불검출	-	3. 시험방법은 보건사회부령 제 102호 별표 2에 의함.
총경도	"	54.0	49.4	10%↓	51.2	52.4	1%↑	52.4	53.2	2%	52.5	51.8	117%↑	52.0	60.0	12%↑	
C.O.D.	"	3.1	3.7	5%↓	3.8	3.4	10%↓	3.1	3.3	6%	4.1	3.7	10%↓	4.0	3.5	13%↓	
B.O.D.	"	3.0	3.2	11%↓	3.7	3.1	8%↓	3.1	3.1	13%	3.0	3.0	13%↓	3.2	3.1	16%↓	
D.O.	"	7.2	8.7	8%	6.5	5.5	15%↓	6.3	6.7	3%	7.2	7.0	3%↓	7.6	7.4	3%↓	
페놀	"	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	
Fe	"	0.1	0.19	10%↓	0.20	0.24	0%	0.19	0.20	0%	0.14	0.14	27%↓	0.2	0.27	30%↓	4. 시험기간은 1987년 6월 15일부터 1987년 7월 20일간에 실시하였다.
Ca	"	12.9	11.7	9%↓	12.3	12.7	3%↑	12.3	12.8	2%	12.5	14.8	123%↑	12.5	14.4	115%↑	
Mn	"	0	0	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	
PCB	"	불검출	불검출	-	불검출	불검출	-	-	-	-	불검출	불검출	-	불검출	불검출	-	
ABS	"	"	"	-	"	"	-	불검출	불검출	-	0	0	-	0	0	-	
Cr	"	0	0	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	
As	"	0	0	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	
Zn	"	0.1	0	100%↓	0.1	0	100%↓	-	-	-	0.18	0.11	8%↓	0.16	0.19	20%↓	
CN	"	불검출	불검출	-	불검출	불검출	-	-	-	-	불검출	불검출	-	불검출	불검출	-	
Mg	"	5.3	4.8	9%	5.0	5.2	4%↑	5.1	5.2	2%	5.3	6.0	115%↑	5.3	5.3	116%↑	
SiO ₂	"	6.5	6.6	3%	6.9	6.3	0%	6.4	6.3	4%	6.9	6.6	4%↓	7.0	6.4	6%↓	

[표 4]

수질분석(세균학적 시험)

구분	24 I / 일 여과						48 I / 일 여과						비고	
	일반세균		대장균		일반세균		대장균							
	수도물	여과수	수도물	여과수	수도물	여과수	수도물	여과수	수도물	여과수	수도물	여과수		
1차	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2차	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1. 산업용해 연구소에 의뢰하여 실시한 시험치임	

2. 채수는 언제나 저수조가 만수일 때 하였음

3. 시험기간은 1987년 6월 15일부터 1987년 7월 20일간에 실시하였음

4. 시험방법은 보건사회부령 제 102호 별표 2에 의함

[표 5]

여과수를 채수하여 상온에서 24시간 두었다가 실시한 세균학적 시험

구 분		24ℓ/일 여 과		48ℓ/일 여 과	
		일반세균	대장균군	일반세균	대장균군
		여과수	여과수	여과수	여과수
자가시험		0(6회) 5-11(25회) 13-35(18회)	0(10회)	0(19회) 2-16(12회)	0(5회)
의뢰	1차	1	3	20	0
시험	2차	3	0	0	0
비 고		1. 자가시험은 출원자 자가시험 기기와 약품으로 직접 실시한 시험치이며 시험기간은 1987년 3월 5일부터 1987년 9월 2일간에 실시하였음. 상기 상온은 실내온도이며 15°C - 29°C였음. 2. 의뢰시험은 1987년 6월 15일부터 1987년 7월 20일간에 산업공해 연구소에서 실시한 것임.			

이상에서 실험예를 검토하면 1일 24ℓ 여과할 때 표1에서 여과속도는 0.85m/일이고, 여과하는데 소요된 시간(여과조(5)의 체류시간)은 2.6시간이며, 저수조(15)는 7시간분(저수조(15)의 체류시간)의 여과생산량을 저수할 수 있는 용량이고, 취수밸브(50)로부터 저수조(15)의 만수위까지 도달하는데는 9.82시간(전체류시간)이 소요됨을 알수 있다.

이렇게 여과할때 표2 및 표3에서 잔류염소는 90% 이상 탁질은 100% 유기물질(BOD)은 약 10% 질산성 필소는 3% 이상 증발잔유물은 6% 이상이 제거되고, 이때 일반세균은 언제나 허용치 이내이며, 대장균군은 영임을 알수 있다.

여기에서 주목할 것은 0.85m/일의 매우 느린 여과속도로 2.6시간 여과한 여과수에는 저수조(15)가 만수일때까지도 미량의 잔류염소가 지속적으로 남아있다는 사실과 만수위에 도달하는 시간이 세균부활현상이 일어나기 시작하는 시간이내라는 사실이다.

즉, 이 사실은 세균부활현상이 일어나기 시작하는 시간이내의 물이 취수밸브(50)로부터 저수조(15)의 만수위까지 잔류염소의 농도가 점차적으로 감소된 상태를 지속적으로 유지하고 있어 세균의 부활이나 증식이 있을 수 없다는 것을 이해할 수 있다.

앞에서 기히 설명한 바와같이 공공상수도에서 염소 소독후 20시간 이상 경과하여야 세균부활현상이 일어나는데, 본 시험의 모형의 경우는 9.82시간(표 1. 전체류시간)이 소요되었으므로 나머지 10.18시간은 공공상수도의 정수지로부터 취수밸브(50)까지 도착하는 시간과 안전을 고려한 여유시간을 합한 시간이 된다.

동일한 본 모형으로 1일 48ℓ를 여과할때는 표1에서 전체류시간은 4.91시간임을 알수 있다.

따라서 본 모형의 용량으로는 1일 24ℓ 이상을 여과하면 모두 세균부활현상이 일어나기 시작하는 시간 이내에서 충분한 여유시간을 갖고면서 여과할수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

즉, 본 모형 용량의 허용 1일 최소 여과량은 24ℓ/일로 할수 있다.

1일 24ℓ를 여과하고자 할때 면적식 유량계(24)의 부자(62)의 위치를 유량눈금(66)의 24ℓ를 가르키는 눈금 위치에 있도록 취수밸브(50)를 조정하여 두면 24ℓ/일의 취수량이 지속적으로 거의 균등하게 취수된다.

표2, 표3, 표4 및 표5에서 동일 모형으로 24ℓ/일을 여과할때나 48ℓ/일을 여과생산할때 여과수의 수질차가 별로 없다는 것도 알수 있다.

이것은 동일 용량의 장치로 수도물을 다시 정수처리하는 량의 범위가 넓다는 것을 이해할 수 있는 것이다.

여과시 잔류염소의 농도 상태와 시간과의 관계를 도표로 나타내면 제8도와 같다.

제8도에서 보듯이 표1의 전체류시간은 9.82시간이며, 공공상수도의 정화지에서 취수밸브(50)까지 도달하는 시간을 3시간으로 추정하면 안전을 고려한 여유시간은 7.18시간이 되므로 충분한 여유가 있음을 알수있다.

또한 제8도에서 급수관(61)에서의 잔류염소 농도가 0.4ppm일때를 고찰하여 보면 침전구(10)까지는 거의 동일농도로 유지되며, 여과자갈(7)과 여과사(8)를 통과하는 동안 거의 전부 제거되고 집수구(9)에서 저수조(15)의 만수위까지는 수온과 수질에 따라 다소의 차는 있지만 0.015ppm 정도의 잔류염소가 지속적으로 유지된다.

제8도에서 하루 24ℓ를 여과할때 공공상수도의 정수지나 배수지로부터 취수밸브(50)까지 도착하는데 3시간(추정), 저수조(15)의 만수위까지 도달하는데 9.82시간이 소요되고 이로부터 24시간이내에서는 여과수의 세균부활이나 증식이 별로 없다는 것을 표5에서 알수 있다.

이것은 본발명의 방법은 급수구역내의 어떤 위치에서도 충분한 여유시간을 갖고 세균부활현상이 일어나기 시작하는 시간이내에서 가능하다는 것을 이해할 수 있다.

이상 설명한 명세내용을 요약 정리하면 본발명의 여과방식은 지속적인 균등원속여과이며 여과재는 자갈과 모래이고 여과원리는 자갈과 모래 공극에서 잔류염소는 피산화물질을 산화시켜 소비되어 제

거되고 이에따라 피산화물질도 제거되며 탁질은 자갈 및 모래 공극에 억류되어 제거되고 처리시간은 취수부터 저수조(15) 만수위까지 도달하는데 수도물의 세균부활현상이 일어나기 시작하는 시간이내가 될수 있는 취수량 또는 그 이상으로 취수하면, 공공상수도의 급수가 일시중단 되었다가 다시 급수할때나 사정에 따라 여과를 일시 중지하였다가 재개할때는 소독을 하고 여과조(5)에 억류된 탁질을 필요에 따라 외부로 역세척 배출하는 방법으로 수도물을 다시 정수처리하면 그 효과는 수도물종의 잔류염소, 탁질, 냄새, 유기물질 및 기타 피산화물질을 감소 내지 제거하면서도 일반세균은 허용치 이내이며, 대장균은 언제나 전무이고 효능은 변화없이 지속되며, 여과재는 반영구적으로 사용할수 있어 교체할 필요가 없는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

여과조(5)의 하부에 연결된 유입배관(31)의 유입 및 수위표시 투명관(32)을 도수배관(21)과 연결시켜 수도물을 여과조(5)의 하부로부터 상부로 완속연과하는 것에 있어서, 상기 여과조(5)의 위에는 저수조(15)를 설치하여 상호 연결하고, 상기 유입배관(31)은 상부에는 유입 및 수위표시 투명관(32)을, 하부에는 역세척밸브(45)를 설치하여 그 하단을 여과조(5)의 하부와 연결하며, 저수조(15)의 저수조일류관(41)과, 도수배관(21)의 도수일류연결관(49) 및 역세척밸브(45)의 역세척배수관(48)을 각각 배수본관(44)에 연결 구성하여 설치함(1)에 설치하는 것을 특징으로 하는 수도물을 다시 정수 처리하는 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 여과조(5)는 하부에는 침전구(10)를, 중간에는 여과재를, 상부에는 집수구(9)를 형성하여서 된 것을 특징으로 하는 수도물을 다시 정수처리하는 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 저수조(15)는 투명소재로 형성하는 것을 특징으로 하는 수도물을 다시 정처리하는 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 도수배관(21)은 면적식 유량계(24)와 낙적관(30)으로 구성되며, 상기 낙적관(30)은 유입배관(31)의 유입 및 수위표시 투명관(32) 내부에 설치하는 것을 특징으로 하는 수도물을 다시 정수처리하는 장치.

청구항 5

제1항 또는 제4항에 있어서, 상기 유입배관(31)의 하부는 여과조(5)의 침전구(10)에 연결함을 특징으로 하는 수도물을 다시 정수처리하는 장치.

청구항 6

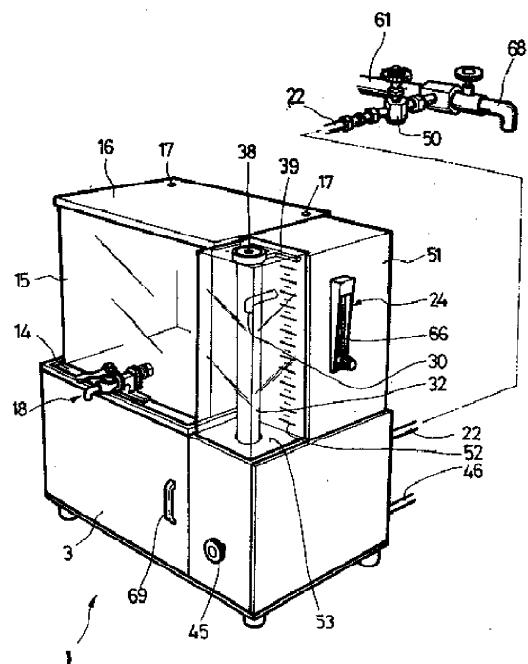
제1항 또는 제4항에 있어서, 상기 유입 및 수위표시 투명관(32)은 설치함(1)의 일측에 설치된 배관함(51)의 전방에 설치하는 것을 특징으로 하는 수도물을 다시 정수처리하는 장치.

청구항 7

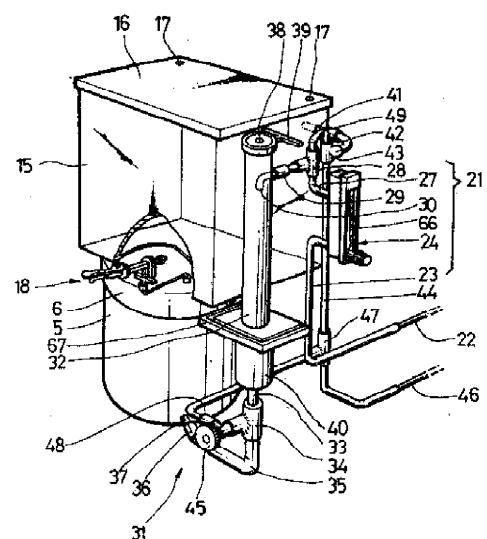
제1항에 있어서, 상기 설치함(1)은 여과조 설치공간(2), 배관함 삽입공간(4) 및 저수조 안치대(14)로 구성하여 상기 여과조 설치공간(2)에는 여과조(5)를, 저수조 안치대(14)에는 저수조(15)를 배관함 삽입공간(4)에는 도수배관(21), 유입배관(31) 및 배수본관(44)을 각각 설치하여서 된 것을 특징으로 하는 수돗물을 다시 정수처리 하는 장치.

도면

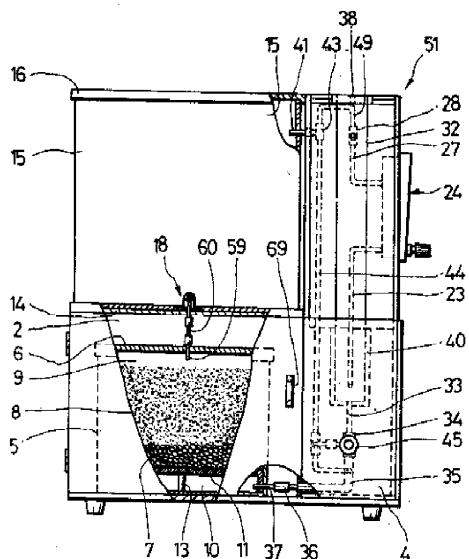
도면1



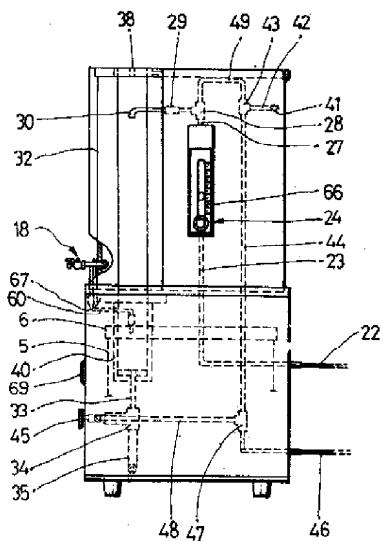
도면2



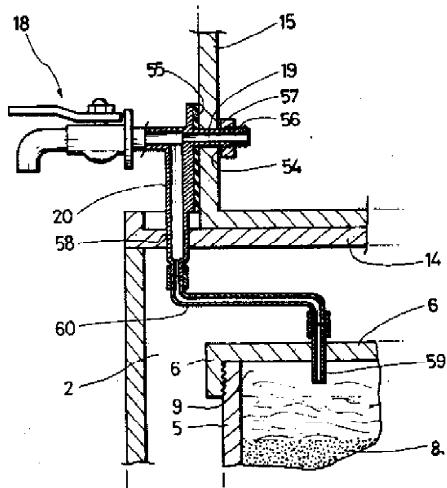
도면3



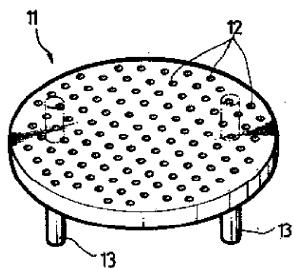
도면4



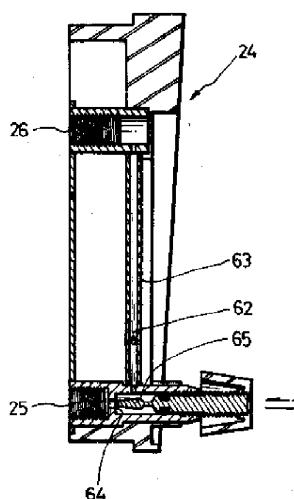
도면5



도면6



도면7



도면8

