

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

Klasa 12 (6)



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Izdan 1. Februara 1931.

PATENTNI SPIS BR. 7646

Dr. phil. h. c. Georg Alexander Krause, München, Nemačka.

Postupak za sterilizovanje tečnosti pomoću metalnih soli.

Prijava od 24. februara 1930.

Važi od 1. maja 1930.

Traženo pravo prvenstva od 1. marta 1929. (Nemačka),

Predmet ovog pronalaska jeste postupak za sterilizovanje tečnosti svih vrsta, naročito vode za piće i upotrebu, a pomoću metalnih soli. Sterilizujuće dejstvo izvesnih metalnih soli, na pr. soli od srebra, bakra i žive je poznato, ali do sada nije moglo naći primene u praksi za sterilizovanje vode. Razlog toga treba tražiti u tome, što do sada nisu bili upoznati ni održavani preduslovi, koji se zasnivaju u prirodi pomenutih soli. Sledeće osobine metalnih soli, koje dejstvuju sterilizujući, stajale su do sada na suprot njihovoj praktičnoj primeni,

1. Soli su u većoj količini otrovne i za makroorganizme. Kod primene takvih koncentrisanosti, kakve su se do sada u naučnoj literaturi smatrale potrebnim za postizanje sterilizujućeg efekta, sadrži sterilizirana voda količinu metala, koja za potrošača pri trajnoj upotrebi ne može ostati neškodljiva. Ali nezavisno od škodljivosti metalne soli, daju tečnosti još i druge osobine, koje su nesnosne za upotrebu, budući da menjaju izgled i ukus tečnosti. Tako na pr. srebrni nitrat već u malim koncentrisanostima daje vodi neprijatno gorak ukus, a bakarni sulfat daje vodi plavu boju, koja je čini neprimamljivom.

Zatim bi do sada predlagane koncentrisanosti metalnih soli pri sterilizovanju u velikom tehničkom razmeru imale za posledicu znatnu potrošnju u metalnim solima, koja je u toliko više važna, što se delimično odnosi na soli skupih metala.

2. Dejstvo sterilizujućih metalnih soli ne nastupa brzo, kao dejstvo hlora ili ozona; ono šta više zahteva znatno vreme, koje s jedne strane zavisi od sadržine klica u vodi i s druge strane od koncentrisanosti metalnih soli. Do sada se još o ovoj činjenici nije vodilo računa; a ako se to propusti, to ne postoji nikakva garancija, da su u vodi za upotrebu, klice ubijene.

3. Rečene metalne soli su, u koliko se odnosi na soli plemenitih metala, osetljive prema prisustvu neplemenitih metala. Ako se rastvor bakarne soli dovede u dodir sa metalnim gvožđem, to se, kao što je poznato, bakar taloži kao cementni bakar i na njegovo mesto prelazi gvožđe u rastvor. I o ovoj činjenici se do sada nije vodilo računa; stoga se u običnim aparatima — koji, ako se nisu sasvim sastojali iz neplemenitih metala, ipak su sadržali svakojake sastavne delove iz gvožđa i tome sl. — nikada nije moglo doći do zadovoljavajućeg sterilizujućeg dejstva, pošto su se nesumnjivo dejstvujući metali pre potpunog razvijanja svoga dejstva već izdvajali iz rastvora.

Ova nezgoda je naravno u toliko osetnija, u koliko su uzete manje koncentrisanosti soli.

Ovaj pronalazak pokazuje sada, kako se metalne soli, koji sterilizujući dejstvuju, i pored njihovih gorepomenutih smetajućih osobina, mogu korisno upotrebiti za sterilizovanje vode na veliko, pri čemu je isključena

svaka opasnost za poltrošača, izbegnuto pogoršanje ukusa i uopšte pogoršanje kakovine vode, a postiže se ekonomna potrošnja metala,

Pronalazač je našao da veoma nazatne na pr. „oligodinamične“ koncentrisanosti metalnih soli, imaju srazmerno veoma jako sterilizujuće dejstvo, to će reći, da je sterilizujuće dejstvo veoma malih koncentrisanosti, u odnosu na težinsku jedinicu dejstvujućeg metala, za mnogo puta veće, nego li dejstvo jačih koncentrisanosti, kako su do sada bile predlagane. Pronalazač je pak utvrdio, da se pri tome istovremeno mora voditi računa o faktoru vremena, t. j. da proces sterilizovanja mora trajati u toliko duže, u koliko su manje uzete koncentrisanosti soli. Ova nužnost se može po sebi predstaviti sledećom hipotetičkim predstavom: I u veoma slabim „oligodinamičkim“ rastvorima metalne soli (na pr. u rastvoru srebrnog nitrata od $10\gamma/L Ag$) još uvek se nalazi tako velika količina metalnih jonova, da čak, ako voda sadrži više 100.000 bakterija na kubni santimetar, na svaku bakteriju dolazi mnogo miliona metalnih jonova, dakle, uzevši apsolutno, postoji uvek moćan višak u materiji, koja dejstvuje sterilizujuć. Ali naravno u jačem rastvoru metalne soli postoji veća verovatnoća, da se u datom vremenu svaka bakterija susretne sa onim brojem metalnih jonova, koji je dovoljan, da se proizvede njeno uništenje. U koliko je rastvor metalne soli slabiji, u koliko je manja i verovatnoća ovih susreta u propisanom razmaku vremena; dakle u koliko se izabere manja koncentrisanost, u koliko se postavljaju veći razmaci u vremenu, da bi se postigao isti stepen sigurnosti. Ali je pronalazač pri tome utvrdio, da vrednosti koncentrisanosti metalnih soli i trajanje sterilizovanja nikako nisu u obrnutoj srazmeri. Ako se određena količina Coli-bakterija uništi za 10 minuta sa rastvorom srebrnog nitrata od $10 mg/L Ag$, to pri upotrebi hiljadu puta slabijeg rastvora (od $10\gamma/L Ag$), nije potrebno hiljadu puta duže vreme (dakle oko 170 časova) nego samo približno dvadeset puta duže (oko 3 časa).

Sušćina ovog pronalaska sastoji se dakle u tome, da se za sterilizovanje tečnosti upotrebljavaju veoma male, na pr. oligodinamičke koncentrisanosti metalnih soli i da se istovremeno tečnost po dodavanju metalne soli, ostavi dovoljno dugo vreme sama sebi tako, da proces sterilizovanja bude sa sigurnošću završen pre no što tečnost bude izuzeta za upotrebu. Ako se ima posla sa mirnim tečnostima, to je potrebno da se ostave za propisano vreme da stoje u odgovarajućim sudovima. Ako se pak ima

posla sa tečnostima u strujanju, to je umećanje propisanog vremena za sterilizovanje od iste vrednosti kao umećanje prostora za sterilizovanje, čija je čista zapremina, s obzirom na količinu prolaza tečnosti na čas, tako odmerena, da svaki delić tečnosti, za svoj prolaz kroz prostor, potrebuje bar propisano vreme.

Rastvori sterilizujućih soli su, kako je gore pomenuto, osetljivi prema dodiru sa takvim metalima, koji su manje plemeniti od metala iz sterilizujuće soli. Ova nećgoda se naroćito tada oseća, kad se upotrebe krajnje nazatne koncentrisanosti metalnih soli prema ovom pronalasku. Pronalazač propisuje stoga, da delovi suda ili aparata, u kojima tečnost boravi za vreme procesa sterilizovanja, ili kroz koje ona struji za vreme procesa sterilizovanja, ne smeju sadržavati slobodnog metala, koji je manji plemenit od metala iz sterilizujuće soli. Odgovarajući delovi aparata mogu biti izraćeni na pr. iz stakla, kamena ili sličnog materijala, koji ne sadrži metala; ali se ti delovi mogu izraćivati iz metala same sterilizujuće soli ili pak iz većma plemenitog metala na pr. može se sterilizovanje pomoću sulfata bakra izvesti u bakarnom ili srebrnom sudu. Prisustvo takvih metalnih površina, koje same dejstvuju oligodinamićki, šta više se i želi, pošto potpomaže proces sterilizovanja. Može stoga u okviru ovog pronalaska da se prostor za sterilizovanje izdeli pomoću oligodinamićkih metala ili pak pomoću tela, koja su prevučena sa takvim metalima tako, da se dejstvo metalnih površina dopunjuje sa dejstvom rastvorene metalne soli. Može se uopšte, prema ovom pronalasku, da spoji sterilizovanje pomoću soli na svaki proizvodan način, sa stvarnim „oligodinamićkim“ sterilizovanjem pomoću slobodnih metala, u koliko se samo održava gore navedeno pravilo, da slobodni metal ne sme biti manje plemenit od metala sterilizujuće soli.

Dati propis isključivanja svakog neplemenitog metala za vreme celog trajanja sterilizovanja jeste znatan deo ovog pronalaska, pošto bi se bez obziranja na ove propise, veoma sitni delići metala, koji se nalaze u rastvoru, izdvojili pre no što bi izvršili svoj zadatak sterilizovanja.

Primena krajnje sitnih kolićina metalnih soli pruža već sama sobom izvesno jemsćtvo, da će čista voda ostati nešćkdljiva za ljude i da neće biti pogoršana ni po izgledu ni po ukusu. Ipak je čovećije ćulo ukusa na pr. za nitrat srebra veoma osetljivo tako, da je moguće da kao neprijatne oseti čak i kolićine od na pr. $100\gamma/L Ag$ u obliku nitrata srebra. Takoće se iz ekonomskih razloga želi da se delom skupi metali od sterilizujućih soli, ponovo dobiju po

svršenom sterilizovanju. Stoga se prema ovom pronalasku iz sterilizujućeg prostora uključi naprava proizvoljne vrste, u kojoj se zadržavaju skupi metali. Zadržavanje metala može se izvršiti pomoću adsorpcije na materijama sa velikom površinom ili elektrohemiskim putem ili na svaki drugi podesan način. Na pr. može se iz prostora za sterilizovanje uključiti rešetka ili filter, koji se sastoji iz metala ili je prevučen metalom, koji je manje plemenit od metala iz soli za sterilizovanje. Ako se pri sterilizovanju radi sa soli od srebra, žive ili bakra, to se filter može izvesti iz gvožđa ili aluminijuma. Plemeniti metali talože se tada na organu za hvatanje i odgovarajuća količina plemenitog metala, dakle gvožđa ili aluminijuma prelazi u rastvor. Prisustvo ovih metala u čistoj vodi ne donosi potrošaču nikakve štete, naročito kad se u vodi nalaze u tako neznatnoj koncentrisanosti, u kakvoj su se ranije nalazile sterilizujuće soli. Ako se voda po sterilizovanju, kao što je na mnogim mestima uobičajeno, postupa još sa krečom, to prisustvo gvozdenih ili aluminijevih soli dejstvuje šta više povoljno na proces koagulisanja, kod kojeg se vodi namerno dodaju veće količine gvozdenih ili aluminijevih soli.

Da obuhvatimo još jednom glavne odlike pronalaska: Praktična upotreba metalnih soli radi sterilizovanja tečnosti, naročito vode za piće i upotrebu biva omogućena ovim propisom, da se sterilizujuće soli upotrebljavaju u krajnje neznatnim koncentrisanostima, da se po dodavanju soli umeću dovoljni razmaci u vremenu za sterilizovanje, da se iz prostora za sterilizovanje odstrani svaki metal, koji je manje plemenit od metala sterilizujuće soli i da se metali po svršenom dejstvu pomoću naprave za hvatanje izdvajaju iz rastvora i iskorišćuju.

Preimućstva postupka jesu: Veoma ekonomno poslovanje sa skupim metalom, sigurnost željenog sterilizujućeg efekta, postizanje apsolutno neškodljive i prijatne čiste tečnosti.

Postrojenje po pronalasku može na pr. tako izgledati kao što je šematički predstavljeno na nacrtu.

Prema okolnostima već ranije filtrirana sirova voda prolazi kroz cev *a* u količini, koja je data dejstvom pumpe na sat. U sudu za rastvaranje *b* pripravlja se rastvor sterilizujuće soli, na pr. rastvor nitrata srebra ili sulfata bakra poznate sadržine. Ovaj rastvor se kroz cev *c* izuzima iz suda u količini, koja je tačno određena prema količini sirove vode na čas, i u *d* se meša sa strujom sirove vode. Mešavina ulazi kod *e* u prostor *f* za naknadno sterilizovanje, koji na pr. kod prolazne količine od

1000 m³ na čas ima čistu zapreminu od 3000 m³ tako da svaki delić vode potrebuje tri časa za svoj proticaj kroz ovaj prostor. Sud za sterilizovanje može prema pronalasku da se sastoji iz nemetalnog materijala, kao na pr. stakla, betona i t. d. On se može sastojati ili biti obložen takvim metalom, koji nije manje plemenit od metala, koji se sadrži u sterilizujućoj soli. Prostor za naknadno sterilizovanje može takođe da na proizvoljan način pomoću preglednih zidova *g* ili pomoću drugih organa bude izdvojen ili pak da bude izdvojen pomoću ispunjujućih tela proizvoljne vrste, pri čemu se ova ispunjujuća tela radi povišenja sterilizujućeg dejstva mogu sastojati iz podesnog metala ili pak da bude njime prevučena. Sterilisana voda teče preko preliva *h* ka napravi za hvatanje metala *i*. Glavni sastavni deo ove naprave jeste rešetka ili filter *k*, koji se na primer sastoji iz žičanog pletiva. Umesto toga može se naprava za hvatanje sastojati iz suda u vidu kule, koji je na pr. ispunjen gvozdenim dramlijama ili gvozdenim opiljcima. Čista voda napušta kod *l* napravu za hvatanje; prema potrebi priključuje se još jedno koagulisanje sa krečom i filtriranje, pre no što voda bude dovedena potrošaču.

Razume se da u šematičkom nacrtu pokazani uređaji treba da budu smatrani samo kao mogući oblici izvođenja postupka. Naročito nije potrebno, da sterilizujuća se bude davana struji sirove vode u vidu zasićenog ili proizvoljno razblaženog rastvora; šta više nalazi se u okviru pronalaska, ako se so i u čvrstom obliku sipa u sirovu vodu, pri čemu tada naravno treba da postoje naročiti uređaji, da bi željena koncentrisanost mogla biti tačno održavana.

Patentni zahtevi:

1. Postupak za sterilizovanje tečnosti pomoću metalnih soli, naznačen time, što se metalne soli u veoma malim, na pr. oligodinamičnim koncentrisanostima unose u tečnost i što se između ovog procesa i izuzimanja za upotrebu umeće veliki razmak u vremenu, koji odgovara primenjenoj količini metalne soli, a u kome se vremenu izvršuje proces sterilizovanja.

2. Postupak po zahtevu 1 naznačen time, što tečnost po mešanju sa sterilizujućom soli, a pre isteka razmaka u vremenu, predviđenom za sterilizovanje, ne dolazi u dodir ni sa kakvim metalom, koji bi bio manje plemenit, nego li metal iz soli za sterilizovanje.

3. Postupak po zahtevu 1—2 naznačen time, što tečnost po završetku procesa sterilizovanja protiče kroz uređaj, u kome biva uhvaćen metal iz soli za sterilizovanje.



