

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Klasa 27 (2).

Izdan 1 juna 1935.

PATENTNI SPIS BR. 11636

Dr. Altkirch Edmund, fizičar, Neuenhagen bei Berlin, Nemačka.

Postupak i uređaj za vlaženje i oduzimanje vlage iz vazduha.

Prijava od 25 januara 1934.

Važi od 1 oktobra 1934.

Ovaj se pronalazak odnosi na postupak za sušenje vazduha, po kojem naročito jednostavan način čak i pri neznatnim temperaturnim razlikama mogu biti postizani proizvoljni stepeni suvoće. Postupak se sastoji u tome, što vazduh jedno za drugim biva upućivan preko dve količine čvrstih higroskopskih materija, koje pomoću dovodjenja toplote odnosno odvodjenja toplote bivaju održavane na različitim temperaturama. Prvom količinom materije prethodno postupani vazduh deluje tada pri drugoj temperaturi na drugu količinu materije tako, da pri tome svaki put jedna od obeju količina materije biva regenerisana. Obe količine materije bivaju tako raspodeljene duž puta strujanja vazduha, da one mogu obrazovati zone različite sadržine vlage. Dok kod tečnih absorpcionih sredstava moraju biti upotrebljavani naročiti odvojeni pojedinačni sudovi, da bi se uspešno sprečilo, inače usled mešanja nastajuće razaranje slaganje u slojeve različite sadržine vlage, kod po pronalasku upotrebljenih čvrstih absorpcionih materija ovo rastavljanje je u mnogim slučajevima već dovoljno dato strukturom same mase.

S vremena na vreme potrebna je izvesna promena radnog stanja, da bi absorbujuće materije uvek naizmenično primale i odavale vlagu. Ova promena može biti sprovedjena na različit način. Ako se pretpostavlja, da materije svoj položaj u prostoru zadrže, to se može rad tako izvesti, da prvo jedna količina bude učinjena toplijom a druga hladnijom, a zatim prva da bude učinjena hladnijom a druga toplijom

i tako redom uvek naizmenično. Sa promenom temperatura biva svaki put promenjen i pravac strujanja vazduha.

Ako se obe količine materije rasporede u ili pod penjućim se slojevima, koji su gore ili dole međusobno spojeni i na suprotnim krajevima se nalaze u vezi sa slobodnom atmosferom, to kretanje vazduha i promene njegovog smera strujanja biva jednovremeno automatski izvodjena zagrevanjem odnosno hladjenjem i njegovim preključivanjem. I vazдушna strujanja koja postoje u atmosferi mogu biti korišćena za potpomaganje kretanja vazduha kroz aparat. Dalje pojedinosti pronalaska će biti izložene na jednom primeru izvodjenja.

Sl. 1 pokazuje jedan uređaj, u kojem uz iskorišćenje sunčeve toplote uz umereno sušenje vazduha biva dobivana voda iz atmosfere.

Na, prema istoku postavljenoj, strani (sl. 1) zidova 1, koji se podesno sastoje iz materijala koji izoliše toplotu malog toplotnog kvaliteta, ili koji su spolja obloženi jednom takvom materijom, nalazi se šaht 2, koji se pomoću kanala 3 nalazi u vezi sa zbirnim sudom 4. Od zbirnog suda 4 za tečnost vodi cev 5 ka šahtu 6, koji se nalazi na strani zidova 1 okrenutih prema zapadu. Kanali 3 i 5 i zbirni sud 4 nalaze se između zidova 1 u jednom prostoru, koji je otvoren prema severu i jugu, tako, da kanali bivaju hladjeni spoljnim vazduhom. Šahtovi 2 i 6 nalaze se dole, pomoću međuprostora 7 za vazduh, u vezi sa spoljnim vazduhom. U šahtovima se nalaze nosive lestve 9, u toplotu sprovodljivoj

vezi sa na primer iz aluminijumovog ili gvozdеног lima sastojećim se spoljnim zidovima 8 i 14, koje imaju ivične letve 10 iz perforisanog lima, tako da postaju pljosnata korita. U, nosivim letvama obrazovane, međuprostore strče jezici 11 sa unutrašnjeg zida 1. Na nosivim lestvama 9 nalazi se nabacaj 12 silikatnog gela i to gornja korita dobijaju podesno vrstu gela velikih pora a donja korita vrstu gela sitnih pora. Slavina 13 za vodu omogućuje izuzimanje vode iz trajno u senci nalazećег se zbirnog suda 4. Jedan red uzanih vretenih kanala 15 i 16 omogućuje pri napadu vetra izvesno izravnavanje pritiska vetra, da pri napadu vetra strujanje vazduha kroz kanale 2 i 6 u nameravanoj jačini i pravcu ne bi bilo pod štetnim uticajem. Otvori za upuštanje vazduha mogu biti snabdevani sitima, da bi unutrašnjost bila zasićena od neželjenih stranih tela.

Aparat radi prema sledećem: Pre podne sunce obasjava spoljni zid 8, do se spoljni zid 14 nalazi u senci dvogubog zida 1. Toplota se saopštava vazduhu i gelu u šahtu 2. Vazduh uzima znatne količine vlage iz gela i penje se cik cak putem prema gore. On se zatim na svome putu kroz kanale 3 i 5 i između ovih nalazećег se zbirnog suda 4, u medju zidovima 1 penjućoj se vazdušnoj struji brzo hladi i dospeva zatim u šaht 6. Ovde on ponovo predaje u šahtu 2 primljenu vlagu naročito gornjim slojevima gela i zatim kroz otvor 7 dospeva u slobodu. Kod prvog stavljanja u rad još neće doći do kondenzovanja vode u zbirnom sudu 4, pošto gel u toplotnom redu 2 još nije dovoljno vlažan. Posle podne sunce obasjava spoljni zid 14. Pritisak vodene pare u gelu povećava se odgovarajući povećanju toplote. Ako stoga gel ponovo preda svoju vlagu vazduhu koji se sada penje u šaht 6, to nastaje u vazduhu izvestan odgovarajući viši parcijalni pritisak vodene pare no što je prethodno bio postignut u šahtu 2. Gel u gornjim koritima šahta 2 biva stoga jače zasićen, no prethodno gel u odgovarajućim koritima šahta 6. Vazduh napušta medjutim šaht 2 kod 7 u suvljem stanju no što je ušao u aparat, pošto su donje delimične količine gela prethodno pri višoj temperaturi svoju vlagu predale sveže ulazećem vazduhu, i sada pri nižoj temperaturi u senci deluju jako absorbujući. Dakle pri, u odnosu prema količini vazduha, dovoljnoj količini gela zaostaje svaki put vlaga u aparatu. Aparat se „formira“, pri čemu gornje partije gela i preko njih prelazeći vazduh postaju sve vlažniji, dok najzad ne nastupi kondenzovanje u zbirnom sudu 4. Vodena para koja se više ne kondenzuje, zasićuje svaki

put gornje delove hladnijeg šahta tako da po preključivanju izvesna količina vlage, koja vodi ka kondenzovanju u senci, mora biti predata strujećem vazduhu. Kad je ovo trajno stanje postignuto, biva prosečno uvek upravo toliko vlage kondenzovane koliko je od vazduha koji struji kroz aparat u ovome zadržano. Pri suviše maloj količini gela bi pri kraju perioda jednog zračenja vlaga iz aparata bila odvedena, tako, da bi aparat bio manje uspešan. Ako se s druge strane smanji i suviše jako cirkulišuća količina vazduha u odnosu prema postojećem gelu, to aparat daje isto tako manje vode. Odgovarajućim prigušenjem cirkulacije vazduha daje se stoga iskorišćenje za svaki dati aparat dovesti na izvestan optimum i u datom slučaju i podesiti promenljivim klimatskim uslovima.

Kod ovog primera izvodjenja su delimične količine higroskopskih materija odvojene od druge pomoću međuprostora, da bi izravnane različite sadržine vlage pojedinih količina i pri dužem mirovanju bilo što je moguće više usporeno. Mogu u ovom cilju biti predviđeni i pregradni zidovi.

Odgovarajući cilju upotrebe kod opisanog primera izvodjenja vazduh struji najpre kroz topliju količinu materije a zatim kroz hladniju. Ako se pak vazduh najpre pusti da struji kroz hladniju a zatim kroz topliju količinu vazduha, to vazduh dospeva sa većom sadržinom vode natrag u atmosferu, no što ju je imao pri ulasku u aparat. Ovo vodjenje vazduha je naročito podesno da bi se postigli jači stepeni suvoće, kao što je pokazano u sledećem primeru izvodjenja.

U sl. 2, u kojoj je pokazano sušenje i hladjenje jednog prostora 22 za stanovanje, 20 označava istočni zid jedne kuće, sa spolja graničecim se šahtom 21. 23 je zapadni zid za spolja graničecim se šahtom 24. Na gornjim nosivim letvama se nalaze pljosnata korita 25, koja su do neznatne dubine ispunjena tečnošću koja apsorbuje vodenu paru, na primer hlorkalcijum-rastvorom. Ostale nosive letve imaju unesen sitnih pora gel 26 silicijumove kiseline. Donji kraj šahta 21 je pomoću kanala 27, i donji kraj šahta 24 pomoću kanala 28 vezan sa gornjim delom prostora koji treba da se hladi. Otvori oba kanala su pokriveni poklopcima 29, pri čemu se oba gornja otvaraju prema prostoru za stanovanje, a oba donja prema kanalu. Oni su lako pokretni, tako, da živom vazdušnom promajom automatski bivaju zatvarani ili otvarani. U gornjem proširujućem se delu kanala 27 i 28 postavljeni su sudovi 30 za vodu, čije punjenje može biti posmatrano iz sobe i biti dopunjavano,

i u koje se gnjuraju porozne materije 31 koje se napijaju vodom. Između šahta i zida predviđen je još jedan uzani međuprostor 32, koji je gore otvoren a dole može biti zagrevan pomoću gasne grejne cevi 33, kojoj sveži vazduh biva dovodjen spolja kroz cev 34. Šahtovi 21 i 24 nalaze se gore pomoću sitima zaštićenih otvora 35 u vezi sa spoljnim vazduhom. U ostalom je prostor dobro zaštićen protiv prodiranja toplote ili svežeg vazduha spolja, u koliko poslednji ne biva hotimično upuštan u malim količinama u cilju regulisanja.

Hladjenje prostora se vrši potpuno automatski suncem, ali se može i na primer noću izvoditi naizmeničnim grejanjem. Pre podne obasjava sunce šaht 21 koji se nalazi na istočnoj strani kuće, zagreva njegovu sadržinu i izvodi kretanje vazduha, koji ulazi kroz otvor 35 koji se nalazi na zapadnoj strani šahta, prolazi kroz šaht 24 na niže, zatim kroz kanal 28 naviše, dok kroz otvor 35 na istočnoj strani ponovo ne stupi u slobodu. Vazduh biva na u senci nalazećoj se strani u šahtu 24 približno toliko osušen pomoću hlorkalcijuma koji se nalazi u koritima i dalje pomoću nanosa 26 gela silicijumove kiseline, koliko ove substance same bivaju sušene sunčevim zračenjem ili veštačkim grejanjem. Tako osušeni vazduh zatvara u gornjem kanalu 28 nalazeći se donji krilni ventil 29, zatim prelazi preko vlažnim održavanih površina porozne materije 31, otvara gornji ventil 29 i stupa u prostor 22. Ako se prepostavi na primer, da u kanalu penjući se vazduh ima 35 stepeni, i da je u šahtu 24 njegova tačka obrazovanja rose (rosna tačka) dovedena na 0 stepeni, to temperatura vazduha opada pri dodiru sa vlažnim površinama na 20 stepeni, dok se njegova rosna tačka penje na 14 stepeni. Vlažne površine dobivaju pri tome temperaturu od 17 do 18 stepeni. Ovo stanje vazduha odgovara približno uslovima, koji se žele za provetravanje prostora za stanovanje. Odgovarajućim podešavanjem ventila može temperatura biti malo povećana, rosna tačka biti spuštena. Na primer dobija se pri umerenom otvaranju donjeg ventila 29 temperatura vazduha od 25 stepeni sa rosnom tačkom 10.5 stepeni. Ako ishodna rosna tačka od 0 stepeni odstupa za nekoliko stepeni, to ovo ne utiče i suviše na konačno stanje. Na primer može se sa rosnom tačkom od — 7,5 stepeni uvek još postići hladjenje vazduha od 35 stepeni na 25 stepeni sa rosnom tačkom od 15 stepeni. Kod još više ishodne rosne tačke bi svakako bilo naloženo medjuuključenje temperaturnog menjača između vazduha koji struji ka ovlaženim površinama i vazduha ko-

ji napušta ohladjeni prostor, ako se ne želi da se postizanje niže rosne tačke primeni prethodno tretiranje veštačkim grejanjem. Kod dobrog i pravilnog sunčevog zračenja međulim postizanje niskih ishodnih rosnihi tačaka ne pričinjava nikakve teškoće. Ako se ishodne rosne tačke nalaze niže od 0 stepeni, može se dodavanjem svežeg vazduha lako sprečiti i suviše jako hladjenje ili i suviše velika suvoća.

Vazduh koji napušta ohladjeni i osušeni prostor ima obično još izvesnu veću relativnu suvoću no atmosfera; vazduh koji kroz donji ventil 29 zida 20 napušta prostor 22 stoga suši gel silicijumove kiseline i rastvor hlorkalcijuma u šahtu 21 uz jednovremeno dejstvo sunčevog zračenja jače, no što bi to mogao atmosferski sveži vazduh, i time priprema izdašno sušenje vazduha, kad ovaj posle podne, kada sunce obasjava zapadni šaht 24, najpre u sada u senci nalazeći se šaht 21 dospe i tu struju na niže.

Ako se hoće da se kretanje vazduha kroz zgradu izvede ili potpomogne pomoću atmosferskih vazdušnih strujanja, to se na šahtove 21 i 24 mogu priključiti sprovodnici za vazduh koji vode preko krova i koji vode ka difuzorima, a koji ipak moraju biti sposobni za regulisanje, da bi svagda mogli upravljati željenim pravcem i jačinom kretanja vazduha.

Punjenje svakog od oba šahta mora za izabrani primer odgovarati periodu od 5 — 6 časova. Zagrevanje i hladjenje zahteva od toga naravno izvesno odgovarajuće vreme, i pri promeni perioda na podne nastupa izvesna pauza. Ako se iz ma kakvog cilja upotrebe dolazi na to, da se takve pauze skrate, ili na primer kod transportnih aparata da se izadje na kraj sa minimalnim punjenjem, to se ovo može postići, ako se promena grejanja i hladjenja hotimično skрати. U gore pokazanom primeru grejanja suncem i grejanja u šahtu može se na primer aparat polako okrenuti tako, da šahtovi, koji pod ovim okolnostima moraju imati naročito mali toplotni kapacitet, u znatno kraćem vremenu i nezavisno od stanja sunca izvode svoju promenu između zagrevanja i hladjenja.

U načinu opisanom u odnosu na sl. 2 zadatak uspešnog hladjenja prostora za stanovanje biva postignut veoma jednostavnim aparaturom bez pokretnih delova, koji osim sa higroskopnim materijama (gel silicijumove kiseline) radi samo sa vazduhom i vodom, koji se dalje nalazi samo pod atmosferskim pritiskom i sušenje vazduha i njegovo hladjenje izvodi bez proizvodjenja niskih temperatura jedino iskorišćenjem malih temperaturnih razlika, ka-

ko ih na primer već sunčeno zračenje pruža dakle bez radnih troškova.

Najjača suvoća postaje u sredini aparature pri prelazu od hladne količine materije ka toplijoj količini materije i to kako u higroskopskim materijama tako i u tamo strujućem vazduhu. Stoga su kod sl 2 prostori koji treba da se održavaju suvi i hladni uključeni između hladne i tople količine materije.

Ali se može i jedan deo higroskopskih materija na ovom mestu prelaza od niže ka višoj temperaturi izuzimati u jako osušenom stanju i izuzeta količina zameniti, pri čemu se higroskopska materija u više ili manje vlažnom stanju sa mesta izlaska vazduha unosi u aparat.

Isto tako može se na prelaznom mestu izvestan (mali) deo osušenog vazduha izuzeti za proizvoljnu upotrebu. Glavni deo se kroz topli red vraća u atmosferu.

Pošto isključivo temperaturne razlike daju pogonsku energiju, nije potrebno, da topliji red bude zagrejan preko temperature okoline, kad na primer hladjenjem od isparavanja može biti postignuto hladjenje hladnijeg reda, ili kad se za ovo na primer ima na raspoloženju bunarska voda, koja je hladnija od atmosferskog vazduha. Tada je već hladjenje hladnijeg reda dovoljno, da se postignu stepeni suvoće u vazduhu koji struji kroz aparat, i koji se može proizvoljno nisko spustiti ispod stepena zasićenosti atmosferskog vazduha. Ali prirodno dejstvo biva u toliko intenzivnije u koliko je viša temperatura toplog reda pojačana preko temperature okoline, i u koliko niže temperatura hladnog reda može biti dovedena ispod temperature okoline. Kod upotrebe oba sredstva, mogu već sa manjim aparaturama biti hladjeni i sušeni veći prostori.

Potrebna promena u vlaženju i oduzimanju vlage od higroskopskih količina materije može se pak izvesti i time, što količine materije bivaju ponavljano polako sprovedjene u kružnom toku, u suprotnom smeru prema strujućem vazduhu, tako, da one jedna za drugom dospevaju u oblast više temperature, a zatim opet niže temperature. Ovo ima korist, da svaka delimična količina higroskopskih materija biva iskorišćena u svojoj ukupnoj količini pri uglavnom jednakoj ostajućoj temperaturi od svoje najjače do svoje najslabije sadržine vode, i tek pri prelazu u drugu ukupnu količinu pretrpljuje jaču promenu temperature. Jedan primer izvodjenja za ovo pruža niže opisana naprava u odnosu na sl. 5 i 6. Ova se korist daje postići i pomoću mirnih količina materije, pri čemu se upravo opisani postupak na taj način kinematički okreće, što, otvori za upust vazduha i

ispust vazduha tako bivaju pomerani prema mirujućim higroskopskim materijama, da se kreću zone različite sadržine vlage. Dovod toplote mora odgovarajući saučestvovati.

U niže opisanom primeru izvodjenja osim toga je predviđena još jedna druga mera, koja je korisna u svima slučajevima u kojima radni uslovi ne ostaju ravnomerni. Ako na primer biva korišćena toplota sunčevog obasjavanja, to nastaje nepravilnost u radu usled izostanka zagrevanja noću a takodje i danju usled nailaženja oblaka. Ali i potreba za suvim vazduhom ili suvim materijalom može se menjati i, ili i na mahove nastupiti. Ove nepravilnosti bivaju kod sledećeg primera izvodjenja time izjednačene, što kod dejstva postrojenja koje prevazilazi potrebu, izvestan broj delimičnih količina, koje su dospele u oblast najmanje vlage vazduha, tako dugo bivaju uklonjene od radnog vazduha, dok se potreba ponovo ne poveća.

Slika 3 pokazuje perspektivan izgled jednog postrojenja za sušenje, koje na primer služi za sušenje treseta ili opeka iz ilovače. Sl. 4 pokazuje jedan horizontalan presek kroz gornji deo ovog postrojenja. Donji deo obrazuje prostor za naslagu, čiji je spoljni zid označen sa 101, i koji je pristupan kroz vrata 102. Sa 103 je obeležen spoljni zid prostora za sušenje, koji je pristupan kroz vrata 104. Higroskopske materije, na primer silikatni gel, smeštene su u kanalima 105 za vazduh. Ovi kanali su pomoću bočno otvorenih pregradnih zidova 106 tako pregradjeni, da vazduh biva prinudjen, da kroz kanale struji u cik-cak putanji. Kanali leže ravno pod krovom, dok se predprostori 107 i 108 nalaze niže, sa primer u čovečijoj visini. Ovi predprostori su posednuti materijalom koji treba da se suši. Ako se kanali 105 za vazduh nalaze dublje, to se cik-cak putanja može voditi i prema gore i u stranu i sredstvo za sušenje se može smestiti na rešetkama.

Kanali 105 za vazduh su jedan od drugoga odvojeni pomoću razdvojenih zidova 109 i 110 koji sadrže kanale. U slučaju veštačkog grejanja mogu kanali 109 biti upotrebljeni kao grejni kanali, koji se mogu preključivati. Kanali 110 mogu imati gornji prozor za ispod njih nalazeći se prostor za naslagu, kojem vode stalno otvoreni šahtovi 111. Kanali 110 imaju jedna obrtna vrata 112 koja vode prema unutra i jedna koja vode prema upolje, pomoću kojih oni mogu biti vezani kako sa kanalima 105 za vazduh tako i sa predprostorima 107 odnosno 108. Vrata 113 na vučenje omogućuje da se kanali 105 i predprostori 107 odvoje jedni od drugik.

Obrtna vrata 114 vode u unutrašnjost kamina ili dimnjaka 115, koji je gore zatvoren pomoću obrtnog zaklona 116 za vetar. Zaklon 116 je otvoren na strani zaklonjenoj od vetra, tako, da vetar uvek usisava vazduh kroz postrojenje. Žaluzije 117 i 118 pokrivaju celokupnu kružnu površinu postrojenja. Žaluzija 117 preko jednog dela kružne površine je sada zatvorena i daje senku. Žaluzija 118 nad drugim delom je otvorena i propušta sunčeve zrake.

Da bi se postrojenje pogonilo, otvaraju se vrata 104 na vučenje koja se nalaze u delu u senci kod označnog broja 119. Spoljni vazduh struji tada u smeru strelica kroz predprostore 107 i kanale 105 za vazduh, stupa zatim kroz unutrašnja otvorena obrtna vrata 112 i šaht 111, dobro osušen, u dole nalazeći se prostor za naslagu. Iz ovog vazduha dolazi kroz odgovarajući šaht 111 i jedna spoljna obrtna vrata 112 u onaj deo kanala 105 za vazduh, koji je zagrejan uticajem sunčevih zrakova. Iz prostora za naslagu vraćajući se, uvek još veoma suvi vazduh suši pod uticajem sunčeve toplote materijal za sušenje koji se nalazi smešten u predprostorima 107 i, i samo sredstvo za sušenje, tako, da poslednje kasnije, kad se ono ponovo nalazi u senci, može prethodno sušiti vazduh. Vlažan vazduh najzad odlazi kroz unutrašnjost kanala 115.

Oba sa predprostorima 108 u vezi nalazeća se kanala 105 za vazduh potpuno su isključena od vazdušnog strujanja. Za ovo vreme isključenja može u predprostorima 108 već biti pripremljen novi materijal za sušenje. Čim je ovo izvedeno, ovi se prostori izlažu sunčevim zracima i mogu, čim su se zagrejali, biti priključeni toplom redu. Isto tako su isključena dva kanala 105 za vazduh sa svojim predprostorima 107, koji se nalaze između obojih otvorenih obrtnih vrata 112, i materijal za sušenje može za ovo vreme biti iznošen kroz otvorena vrata 104, ili pak kroz jedan od šahtova 111 biti prenošen u prostor za naslagu. U ovom cilju bivaju otvarana jedna vrata 112, što ne ometa nameravano isključenje, samo ako su vrata 104 prema upolje za ovo vreme održavana zatvorenim, pošto su sva ostala vrata isto tako zatvorena.

Pre no što absorpciono dejstvo higroskopnih materija primetno popusti, uključivanje se nastavlja. Preključivanje se mora izvoditi u smeru strujanja vazduha. Spoljna vrata 104 kod 119 bivaju zatvorena, vrata 113 na vučenje koja sleduju u smeru strujanja ka spoljnjem zidu 103 bivaju otvorena sledeća vrata 113 na vučenje zatvorena i na ovom mestu nalazeća se spoljna vrata 104 zatvorena. Na odgovarajući način biva izvedeno preključivanje kod veze koja vodi

ka kaminu i kod veza koje vode ka i od prostora za naslagu. Ovde se može izvesti preključivanje četiri razne veze u različitim vremenima, tako, da pripadaju ili su pak isključene više ili manje delimične količine toplog reda ili hladnog reda. Delimične količine, koje su isključene između veza od i ka prostoru za sušenje, vrše jako dejstvo nagomilavanja suvoće; proces sušenja može usled toga biti nastavljen i pri privremeno oblačnom i vetrovitom vremenu.

Kod materijala za sušenje kao treseta vrši se sušenje veoma sporo. Posedanje stoga ne treba da bude suviše jako i preključivanje ne suviše često. Pod otežavajućim okolnostima mora u datom slučaju proći više dana, pre no što se treba da izvede preključivanje. Preključivanje samo mora naravno uvek biti vezano sa odgovarajućim preključivanjem grejanja odnosno hladjenja. Delimične količine, koje su uključene između kanala koji vode ka prostoru za naslagu, bivaju priključene hladnom redu tek kad su dovoljno ohladjene. Između ulaza i izlaza vazduha od hladnog reda isključene delimične količine bivaju toplom redu tek tada priključene, kad su ove dovoljno zagrejane. Stepem suvoće se daje ustanoviti na materijalu za hladjenje pomoću težine, na vazduhu pomoću suvog i vlažnog termometra, u koliko je ovo još potrebno prema usled većeg broja preključivanja stečenom iskustvu.

Kao sredstvo za sušenje je bio uzet silikatni gel. Materijal za sušenje ne podnosi uvek veliko novčano opterećenje takvih absorpcionih sredstava. U mnogim slučajevima ipak sam materijal za sušenje deluje dovoljno hidroskopski kao na primer upravo treset, i u takvim slučajevima je naročito absorpciono sredstvo izlišno. U komorama za absorbovanje tada materijal za sušenje dolazi na mesto sredstva za absorbovanje. Postrojenje tada, i onda kad je ispunjeno samo materijalom za sušenje bez svakog drugog absorpcionog sredstva, ima dejstvo sušenja daleko preko granica sušenja na vazduhu. Ovo omogućuje pored pojeftinjenja troškova oko postrojenja jednovremeno i bolje iskorišćenje prostora.

Kod sitnije podele daje se treset takođe upotrebiti kao sredstvo za sušenje u takvim postrojenjima radi sušenja drugog materijala, na primer kad treba da se suši različit materijal manje količine. Naročito može vazduh tako dalekosežno biti sušen, da on sa svoje strane pomoću isparavanja — u datom slučaju uz međjuuklučenje kakvog menjača toplote između vazduha koji struji ka mestu isparavanja i koji struji od ovoga — može proizvoditi hladnoću. Postrojenje može stoga služiti i

za održavanje hladnoće u prostorijama za hladjenje.

Kod postupka po pronalasku često pruža teškoće to, da se higroskopsnim materijama, koje služe za sušenje vazduha, oduzme u dovoljnoj meri toplota koja se pri tome javlja. Dobro hladjenje ovih materija je naročito tada važno, kada osušeni vazduh treba da posluži i za ciljeve hladjenja. Ovde treba težiti, da on pokazuje što je moguće manje povećanje temperature prema vazduhu za hladjenje, pošto je vode za dalje hladjenje koje uz to zahteva takodje površine za hladjenje, nema uvek na raspoloženju.

Po pronalasku ovaj zadatak uspešnog oduzimanja toplote iz higroskopsnih materija biva rešen time, što su materije koje treba da se hlade, postavljene u više jedna pored druge ležećih praktično u glavnom vertikalnih ravni, između kojih se nalaze kanali ili šahtovi za hladan vazduh. Ovo ima tu korist, što za hladjenje hladnim vazduhom, čije dejstvo može biti povećano i hladjenjem isparavanjem ili dejstvom ventilatora, pri maloj potrebi za prostorom mogu biti razvijene velike površine, koje hladnom vazduhu pružaju manji otpor, pošto vazduh bez promena smera kretanja može vertikalno strujati i penjati se.

Ako se dovodne i odvodne cevi za vazduh koji dodiruje higroskopsne materije tako priključe na absorpcioni sud, da ovaj vazduh, radni vazduh, paralelno struji kroz, u različitim jedan pored druge nalazećim se ravnima postavljene delimične količine, to se i pored uzanih pojedinačnih šahtova dobija veliki ukupan presek za radni vazduh, koji stoga bez velikih gubitaka u pritisku polako može strujati kroz higroskopsne materije.

Mogu se ipak delimične količine, koje su rasporedjene u različitim jedna pored druge nalazećim se ravnima, takodje uključiti jedna za drugom za strujanje radnog vazduha, i tako se dobijaju uređaji, koji se naročito daju razvijati u svom širenju u visinu i koji tako obezbeđuju dobro iskorišćenje prostora.

U slikama 5 i 6 oznaka 150 označava vertikalne u vidu slova U šahtove, koji su punjeni higroskopsnim materijama, i čiji se zidovi isto tako mogu sastojati iz higroskopsnog materijala, na primer iz tankih drvenih dasaka, koji je prema spoljašnjosti učinjen zaptivenim za vlagu. Higroskopsne materije treba da se nalaze u dobroj toplotnoj sprovodljivoj vezi sa zidom. Uzani šahtovi obrazuju venac, koji ostavlja slobodne međuprostore za hladan vazduh. Venac 150 šahtova obrće se na zupčani-

cima 152 i 153, od kojih je poslednji nepotpun zupčanik (sl. 7), koji pomoću krivajne osovine 154 može biti stavljen u obrtanje ručnim točkom 155, 156 je krivaja koja podiže polugu a time i ventilni venac 158, pre no što zupci zupčanika 153 zahvate u zupce prstena 159 i izvedu pomeranje napred. Valjci 160 za razmak obezbeđuju ravnomerno odstojanje od cilindričnog omotača 161 toplotnog menjača 162, koji je pomoću izolujućeg materijala 163 zaštićen od toplotnih gubitaka. Ventilni venac 158 sastoji se iz jednog metalnog prstena, koji na svojoj donjoj strani ima debelu oblogu iz mekog materijala, na primer iz drveta, filca ili gumenog sundjera, u kojoj su izdubljeni preključni kanali 146, koji uspostavljaju vezu unutra nalazećih se gornjih otvora 165 šahtova 150 sa spolja nalazećim se otvorima 166 šahtova 150 u vidu slova U. Ovi preključni kanali 164 su na mestima, na kojima premošćuju međuprostore 151 za hladjenje, prema ovima pokriveni i na hladjenoj strani se pružaju suprotno kao preključni kanali 164 na sektorovoj strani zagrevanoj grejnom napravom 180. Od šahtova 150 su svaka dva jedan pored drugoga ležeća šahta tako vezana da oni paralelno bivaju proticani radnim vazduhom. Paralelno proticani parovi šahtova tada su jedan za drugim uključeni. Ventilni venac 158 je pomoću šarnira 167 utvrđen na nepomičnom zidu 168. 169 je ventilator, koji radni vazduh iz atmosfere dovodi hladjenim šahtovima, 170 je cev, koja sušeni vazduh dovodi menjaču 162 temperature, 171 je cev, koja vazduh koji se vraća iz klimatiziranog prostora preko menjača 162 temperature, dovodi zagrejanim šahtovima, i 172 je otvor, koji vlažan upotrebljeni vazduh odvodi u slobodu. Cevi 170 i 171 su malo elastične, tako, da mogu sledovati podizanju ventilnog venca ili su sa menjačem 162 temperature kruto vezane, tako da se ventilni venac pri podizanju takodje oslobadja od veze sa cevima 170 i 171. Otvor 172 koji sadrži ventilator 169 tako je čvrsto vezan sa ventilnim vencem 158, da sa ovim jednovremeno biva podizan sa šahtova. Menjač 162 temperature dole je pomoću kanala 173 i 174 vezan sa prostorom koji treba da se klimatizuje. Svaki od ovih kanala sadrži po jednu grupu lagano obrćućih se koturova 175, koji se sastoje iz porozne materije i koji se gnjuraju u vodeno kupatilo 176. Kanal 174 sadrži jedan ventilator 177 koji vazduh usisava iz klimatiziranog prostora i preko menjača 162 temperature potiskuje u red zagrejanih šahtova. 180 je jedna grejna naprava, koja je postavljena pod šahtovima koji treba da se zagrevaju.

Vodiljni lim 178 održava spolja, i vodiljni limovi 179, koji se pružaju između valjaka 160 za zatezanje, održavaju unutra skupa topli vazduh, koji služi za zagrevanje šahtova u oblasti regenerisanja. Vazduh za hladjenje ima ka ostalim šahtovima svuda slobodan pristup. Postavljanje ventilatora za vazduh za hladjenje kao i u datom slučaju primena hladjenja obilvanjem i isparavanjem takodje su lako mogući.

Rad naprave izvodi se prema sledećem: Ventilator 169 usisava sveži vazduh iz atmosfere i potiskuje ga u red šahtova 150 hladjenim vazduhom za hladjenje. U ovima struji radni vazduh spolja u sve po dva šahta paralelno na niže a u unutrašnjim kracima šahtova prema gore. Radni vazduh biva zatim kroz preključne kanale 164 ventilnog venca 158 ponovo vodjen ka spoljnim kracima šahtova 150, dok najzad kroz cev 170 ne dospe u menjač 162 temperature. U hladjenim šahtovima jako osušeni vazduh hladi se prethodno u menjaču 162 temperature na hladnijem vazduhu koji dolazi iz klimatizovanog prostora i struji kroz kanal 173 preko vodenim kupatilom 176 vlaženih površina 175 u prostor koji treba da se klimatizuje. Iz ovga se radni vazduh, usisan ventilatorom 177, vraća natrag kroz kanal 174 i preko vlažnih površina 175 preko menjača 162 temperature i cevi 171 ka šahtovima 150, koji se nalaze u grejanom sektoru. U ovome on struji na niže kroz unutra ležeće krake šahtova u vidu slova U a kroz spolja ležeće krakove na više zatim biva pomoću preključnih kanala 164 upućen od gornjih krajeva spoljnog kraka ka gornjim krajevima unutrašnjeg kraka i struji tako u suprotnome smeru, kao u hladnom sektoru kroz zagrejane šahtove, dok kroz otvor 172 ne izadje u slobodu. Higroskopske materije u zagrejanim šahtovima bivaju na ovaj način regenerisane.

U vremenskim razmacima, koji se dobijaju iz kroz aparaturu strujeće količine vazduha u odnosu prema količini higroskopskih materija i koji pomoću praktičnih oglada mogu lako biti određeni, pretrpljuje tada venac šahtova pomeranje sve za po jedan par šahtova, koje izvodi prema sledećem. Ručni točak 155 biva jedanput obrnut. Time biva najpre krivajna poluga 157 potisnuta na više i ventilni venac 158 biva podignut. Zatim zupci zupčanika 153 zahvataju u zupce prstena 159 i obrću venac šahtova napred za interval dvaju susednih parova šahtova, i to u pravcu, da najzad kod 171 sušene higroskopske materije kroz radnim vazduhom nedodirnuti sektor, koji služi prethodnom hladjenju ovih materija, budu dovodjene ohladjenom redu šahtova,

gde kod 170 najpre bivaju dodirivane radnim vazduhom koji struji ka prostoru koji treba da se klimatizuje. Isto tako radnim vazduhom nedodirnuti sektor između 169 i 172 služi prethodnom zagrevanju šahtova i higroskopskih materija koji se iz hladnog reda pomeraju u zagrejani red. Upravljaajući organ koji se sastoji iz točka 155, krivaje 156 i poluge 157, može i pomoću sahatnog mehanizma automatski s vremena na vreme biti stavljan u dejstvo. Broj od radnog vazduha kroz ventilni venac uspešno isključenih parova šahtova jeste proizvoljan. Ventilni venac može tako biti izveden da on omogućuje promenu broja isključenih šahtova, pri čemu na primer cevi 170 i 171 bivaju pomerane.

Funkcija oba mesta 175 za vlaženje u kanalima 173 i 174 za dovod vazduha ka prostoru koji treba da se klimatizuje i odvod vazduha iz klimatizovanog prostora jeste naročito važna i služi cilju, da temperaturu i stepen vlage u prostoru, koji treba da se klimatizuje proizvoljno reguliše u izvesnim granicama bez drugih pomoćnih sredstava. Ako se u prostoru koji treba da se klimatizuje želi suv vazduh, ali ne hladan, to se koturi 175 koji mogu biti pogonjeni pomoću sahatnih mehanizama, ne obrću. Ako se želi manje suv vazduh, ali hladniji, to će se pustiti da se koturi 175 obrću u kanalu 173 koji vodi ka klimatizujućem prostoru, i time će se ovlažiti. Ako se vazduh u klimatizujućem prostoru želi naročito suv i jednovremeno hladan, to će se samo koturi 175 u kanalu 174, u koji se vazduh vraća iz klimatizujućeg prostora u menjač temperature, pustiti da se obrću i time ovlažiti. Time se uz vlaženje hladjenim vazduh vraća neposredno u menjač temperature natrag i u ovome odgovarajući prethodno hladi vazduh koji struji ka klimatizujućem prostoru, ne vlažeći ga. Jasno je, da se pomoću naknadnog vlaženja vazduha koji dolazi iz klimatizujućeg prostora, koje se može dalje izvoditi, no što bi to bilo dozvoljeno za klimatizujući prostor, može proizvesti jače dejstvo hladjenja sušenim vazduhom za klimatizujući prostor, no što je to moguće pomoću do sada jedino uobičajenog prethodnog vlaženja, i lako je, da se pomoću u širokim granicama mogućnosti različitog podešavanja obrtne brzine koturova 175 u oba kanala 173 i 174 željeni stepen temperature i suvoće po volji podesi rukom ili automatskim regulisanjem. Ovaj način regulisanja vlage i temperature može se svuda tamo primeniti gde preko menjača temperature približno jednaka količina vazduha napušta klimatizujući prostor, onako kako ona u njega biva, uvodjena, nezavisno od toga, da li u datom slučaju

jako ovlaženi vazduh služi dalje za regenerisanje, ili se za ovo upotrebljuje sveži vazduh. Kod vlažne i tople klime će se svakako upotreba upotrebljenog vazduha iz klimatizujućeg prostora uvek tako pretpostaviti za regenerisanje, kad temperatura zagrejanih higroskopnih količina mora da bude održavana niskom, pa bilo to, da se upotrebljena toplota ili sunčevo zračenje želi da upotrebi za regenerisanje, ili da se žele upotrebiti higroskopne materije, kao drvo ili druge organske substance, koje bi pod suviše jakim povećanjem toplote trpele.

Patentni zahtevi:

1. Postupak za vlaženje ili oduzimanje vlage iz atmosferskog vazduha, naznačen time, što vazduh jedno za drugim biva vodjen preko dveju količina čvrstih higroskopnih materija, koje pomoću dovodjenja toplote, odnosno pomoću odvodjenja toplote bivaju održavane na različitim temperaturama.

2. Uredjaj za sprovođenje postupka po zahtevu 1, naznačen time, što je absorpciona materija tako raspodeljena duž putanje strujanja vazduha, da se mogu obravovati zone različite sadržine vlage.

3. Uredjaj po zahtevu 2, naznačen time, što je svaka od obeju količina materija pomoću međuprostora ili pregradnih zidova podeljena u delimične količine, tako, da izravnane različite sadržine vlage delimičnih količina biva međusobno usporavano.

4. Postupak po zahtevu 1, naznačen time što periodično uz promenu smera strujanja vazduha prethodno toplija količina materije biva hladjena i prethodno hladnija količina materije biva zagrevana (sl. 1 i 2).

5. Postupak po zahtevu 1 do 3, naznačen time, što higroskopne delimične količine bivaju relativno prema otvorima za upuštanje i ispuštanje vazduha tako pomeane, da svaka delimična količina naizmenično dospeva u oblast toplije i hladnije vazdušne struje (sl. 5 i 6).

6. Postupak po zahtevu 1, pri kojem vazduh najpre struji kroz topliju količinu materije naznačen time, što vazduh na mestu prelaza od više ka nižoj temperaturi najpre u cilju izdvajanja jednoga dela njegove vlage biva ohladjen i tek tada biva upućivan preko hladnije količine materije (sl. 1)

7. Postupak po zahtevu 1, pri kojem vazduh najpre struji kroz hladniju količinu materije naznačen time, što vazduh između hladnije i toplije količine materije biva upućivan kroz prostore za stanovanje ili

ekonomiju da bi se ovi održavali suvim (sl. 2).

8. Postupak po zahtevu 1, pri kojem vazduh najpre struji kroz hladniju količinu materije, naznačen time, što vazduh između hladnije i toplije količine materije — u datom slučaju uz medjuuključenje menjača temperature za dovodjeni odnosno odvodjeni vazduh — biva upućivan preko vode ili vodom ovlaženih površina, da bi se njenim isparavanjem postiglo dejstvo hladjenja (sl. 2, 5 i 6).

9. Postupak po zahtevu 7 i 8, naznačen time, što vazduh između hladnije i toplije količine materije, i to ili po svome dodiru sa vodom, ili po strujanju kroz menjač temperature, biva upućivan kroz prostore za stanovanje ili za ekonomiju, da bi se ovi održavali suvim ili hladnim (sl. 2).

10. Postupak po zahtevu 4 ili 5, pri kojem vazduh najpre struji kroz hladniju količinu materije, naznačen time, što pri prelazu vazduha od hladnije ka toplijoj količini materije jedan deo vazduha u osušenom stanju biva izuzet.

11. Postupak po zahtevu 4 ili 5, pri kojem vazduh najpre struji kroz hladniju količinu materija, naznačen time, što na prelaznom mestu između hladnije i toplije strane jedan deo higroskopne materije biva izuzet u osušenom stanju.

12. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što strujanje vazduha kroz aparaturu biva prouzrokovano ili potpomognuto iskorišćenjem vetra. (sl. 3).

13. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što strujanje vazduha kroz aparaturu biva prouzrokovano pomoću zagrevanja vazduha u kakvom vertikalnom ili više ili manje penjućem se šahtu i/ili pomoću hladjenja u na odgovarajući način spuštajućem se šahtu. (sl. 1, 2).

14. Naprava za izvodjenje postupka po zahtevu 13, naznačena time, što su u svakom od oba šahta delimične količine higroskopnih materija postavljene jedna preko druge, pri čemu oba šahta mogu naizmenično biti zagrevana odnosno hladjena, tako, da se potrebno strujanje vazduha automatski menja sa preključivanjem zagrevanja i/ili hladjenja. (sl. 1, 2).

15. Postupak po zahtevu 1, 13 ili 14, naznačen time, što svako zagrevanje jedne količine materije, odnosno penjućeg se šahta neposredno ili posredno biva izvodjeno pomoću sunčevog zračenja, dok drugi red biva zaštićavan od uticaja sunčevih zrakova. (sl. 1, 2, 3).

16. Naprava za izvodjenje postupka po zahtevu 4, 13 do 15, naznačena time, što su delovi aparature tako rasporedjeni u slobodi — podesno rastavljeni pomoću to-

plote izolujućeg zida ili kakve zgrade — da za prepodnevno vreme jedna količina materije u penjućem se šahtu bude izložena sunčevom zračenju, a drugi red da se nalazi u senci, dok posle podne drugi red biva izložen sunčevom zračenju, a prvi se nalazi u senci, tako da biva izazvato preključivanje zagrevanja 'količina materija a time i samo od sebe strujanje vazduha usled različitog stanja sunca. (sl. 1, 2).

17. Naprava za izvodjenje postupka po zahtevu 6 i 16 naznačena time, što se kondenzaciono mesto za vodu koja se taloži iz strujućeg vazduha izmedju toplije i hladnije količine materije, nalazi trajno u senci. (sl. 1).

18. Postupak po zahtevu 1 ili 13, naznačen time, što svako hladjenje hladnije količine materije biva izvodjeno pomoću kakvog hladećeg medija, odnosno hladjenjem isparavanjem ili vodovodnom vodom, pri čemu je za drugu količinu materije u datom slučaju izlišno naročito zagrevanje preko temperature okoline.

19. Naprava za izvodjenje postupka po zahtevu 1, naznačena upotrebom adsorpcionih sredstava sitnozrne strukture, kao što je gel silicijumove kiseline pri čemu su ove materije podesno smeštene u korpicama iz dobro sprovodljive žice (aluminijumova žica), tako, da se pristup vazduha i dovodjenje i odvodjenje toplote ka adsorpcionim sredstvima može nesmetano izvesti i pri većem unosu (količini).

20. Naprava po zahtevu 1 do 19, naznačena time, što su upotrebljena različita adsorpciona sredstva u jednom i istom postrojenju u prilagodjavanju na različitu sadržinu vlage vazduha na različitim mestima njegovog puta kroz količine materijala. (sl. 2)

21. Naprava po zahtevu 20, naznačena time, što su u cilju još daljeg prilagodjavanja menjajućoj se sadržini vlage vazduha pored čvrstih adsorpcionih materija predviđene još i tečne adsorpcione materije, kao na primer rastvor hlorkalcijuma, sumporna kiselina ili slične materije koje upijaju vodu, pri čemu ove tečnosti ispunjuju pojedine tankih zidova plitke sudove do izvesne male dubine, i što su ovi sudovi jedan za drugim tako poredjani u toku strujanja vazduha, da vazduh dodiruje

površinu tečnosti i time biva potpomognuto dovodjenje odnosno odvodjenje toplote. (sl. 2.)

22. Postupak po zahtevu 5, naznačen time, što otvori za ulaz vazduha u odnosu prema mirnim adsorpcionim količinama bivaju tako pomerani, da se zone različite sadržine vlage kreću prema adsorpcionim količinama. (sl. 3 i 4).

23. Postupak po zahtevu 22, za neravnomeran rad, naznačen time, što pri dejstvu postrojenja koje prelazi potrebu, od u toplom u oblast najmanje vlage vazduha dospelih i isključenih delimičnih količina više njih ostaje isključeno u cilju postizanja nagomilavajućeg dejstva za sušenje, i to u ohladjenom stanju, dok one pri jačoj potrebi bivaju priključene hladnom redu. (sl. 3 i 4).

24. Uredjaj za izvodjenje postupka po zahtevu 1, naznačen time, što su adsorpcione količine koje treba da se hlade rasporedjene u više jedna pored druge nalazećih se, prvenstveno vertikalnih ravnih, izmedju kojih se nalaze kanali ili šahtovi za vazduh za hladjenje. (sl. 5 i 6).

25. Naprava po zahtevu 24, naznačena time, što su delimične količine, koje su rasporedjene u različitim jedna pored druge nalazećim se vertikalnim ravnima, postavljene u vertikalnim šahtovima, koji nazimnično gore i dole imaju veze tako, da radni vazduh struji kroz ove delimične količine jedno za drugim na niže i na više. (sl. 5 i 6).

26. Naprava po zahtevu 24, naznačena time, što su adsorpciona sredstva smeštena u kanalima koji su postavljeni jedan pored drugoga paralelno prema vertikalnoj osi obrtnog valjka, pri čemu toplota u suprotne sektore biva dovodjena i odvodjena dok radni vazduh struji na niže i na više kroz kanale (sl. 5 i 6).

27. Naprava po zahtevu 24-26, naznačena time, što su priključne naprave koje su postavljene gore odnosno dole na kanalima proticanim radnim vazduhom, kao i dovodna i odvodna mesta za radni vazduh tako rasporedjene, da jednovremeno pre obrtanja valjka mogu biti oslobodjene i po stupanjski izvršenom napred pomeraanju valjka ponovo mogu biti priljubljene. (sl. 5 i 6).

Fig. 1.

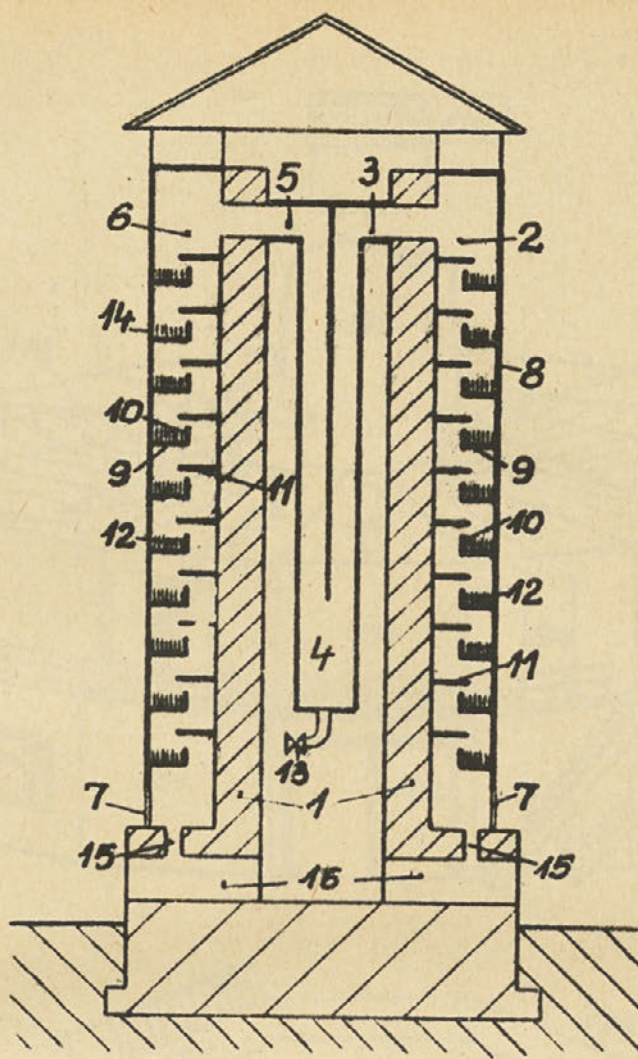


Fig. 2.

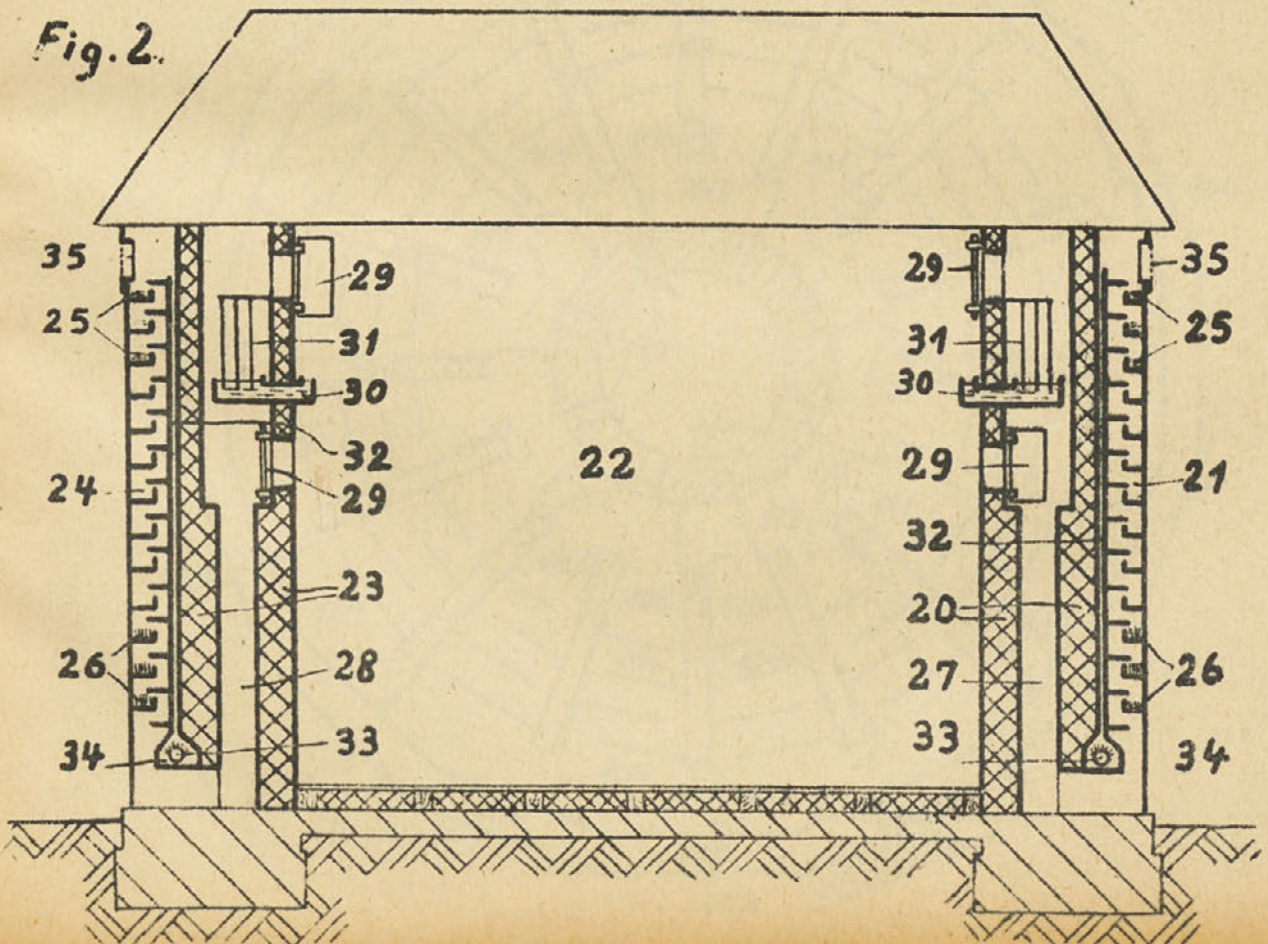


Fig. 3.

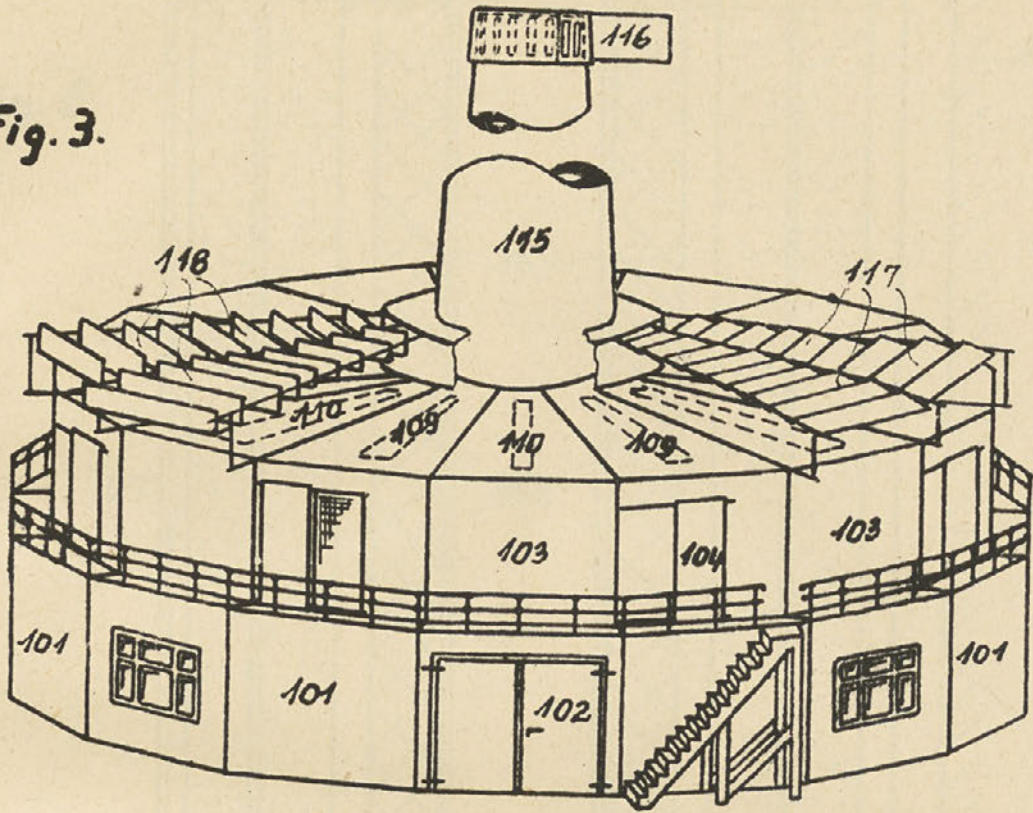


Fig. 4.

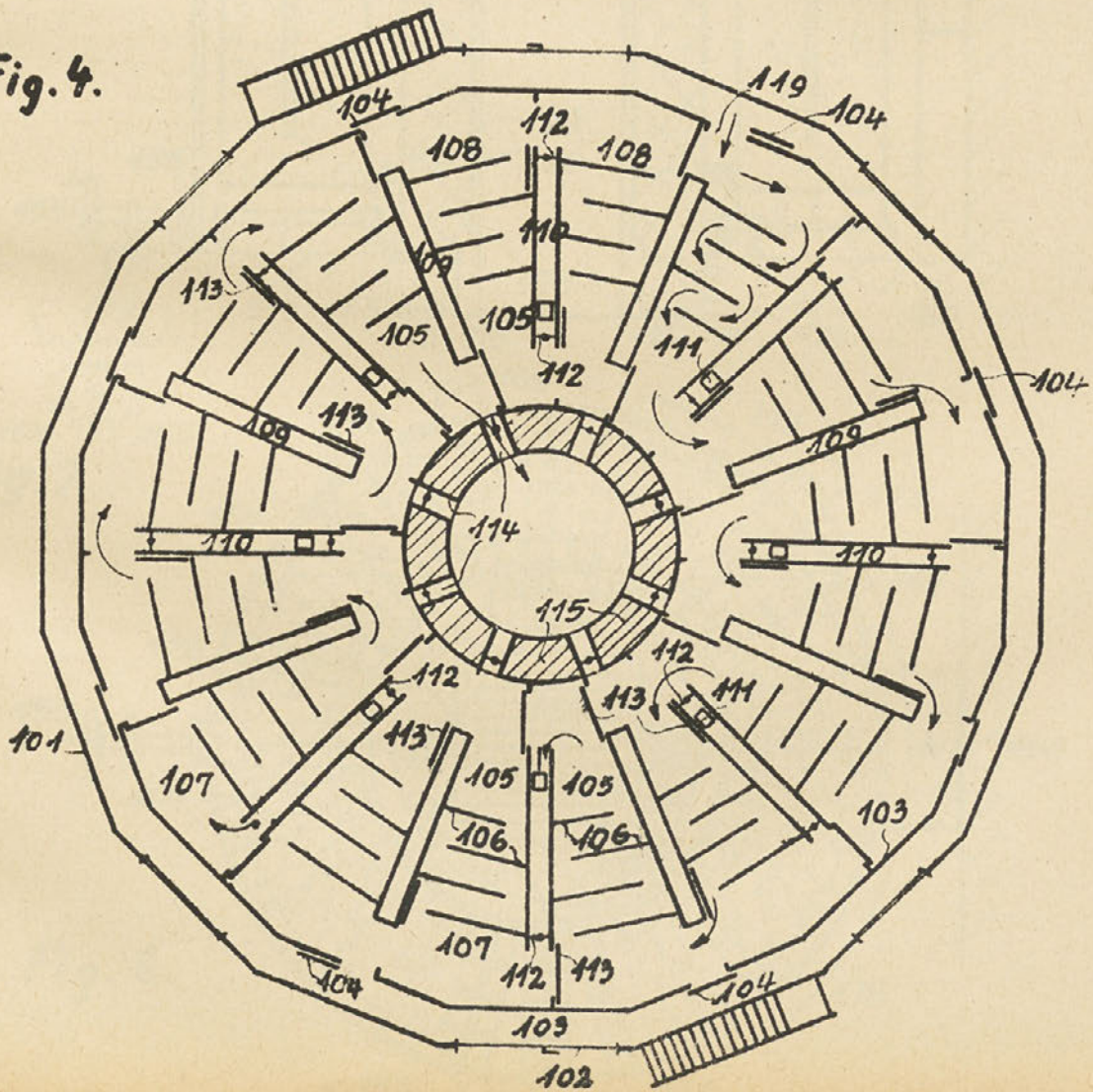


Fig. 5.

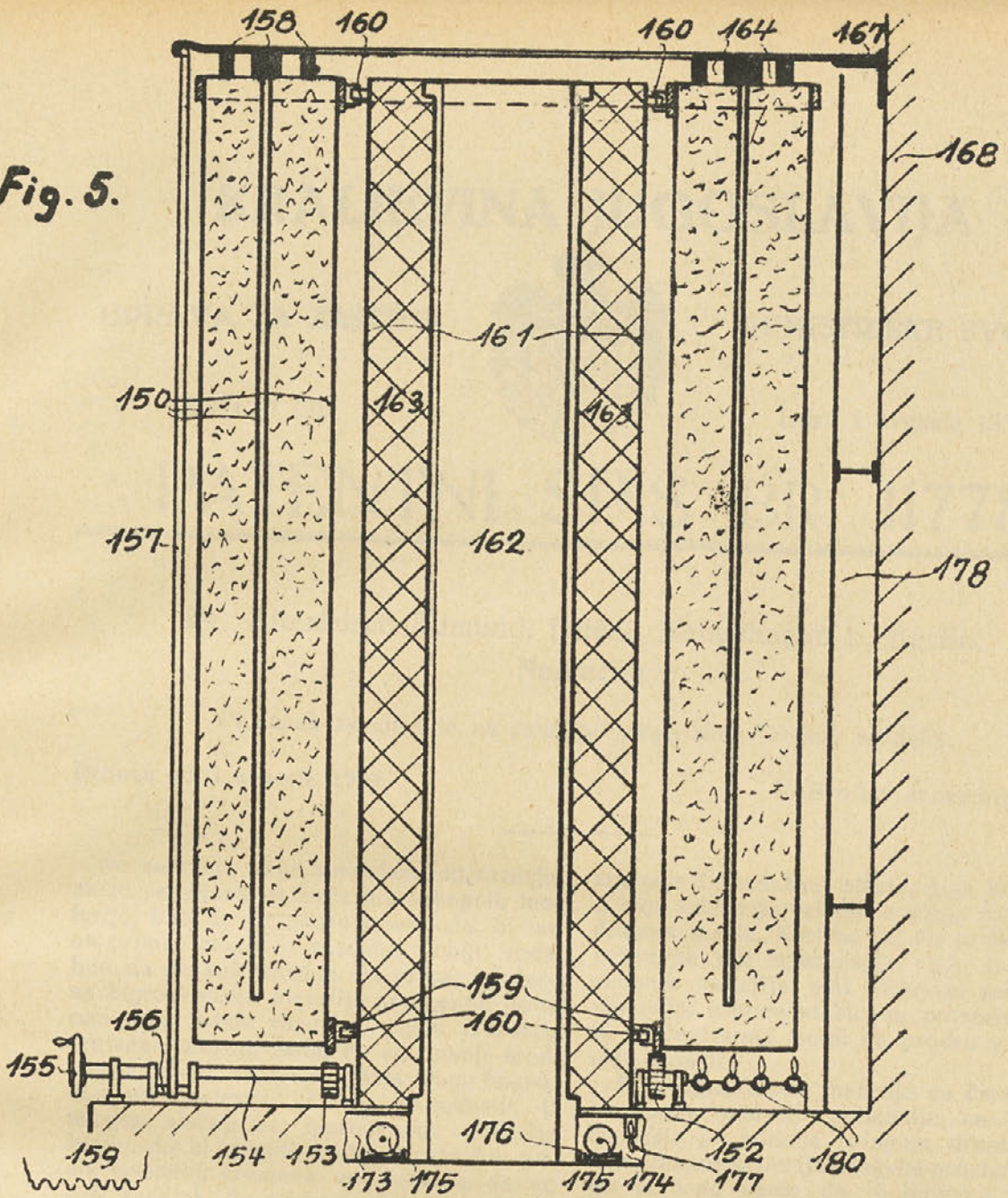


Fig. 7

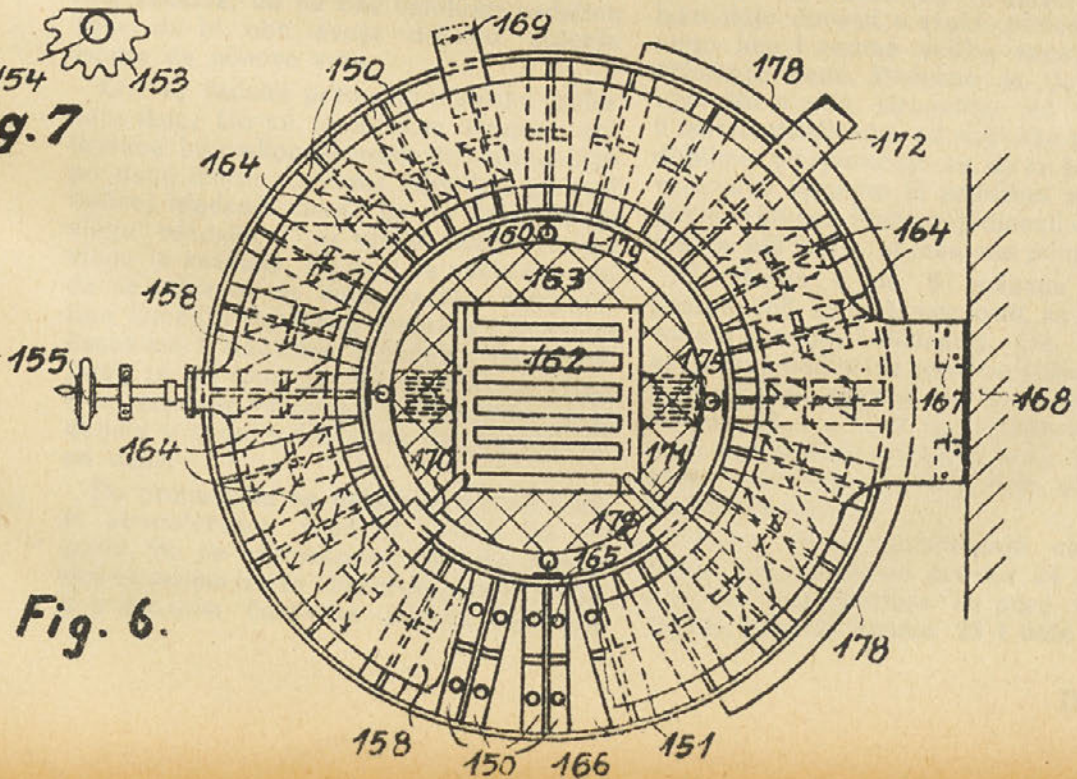


Fig. 6.

