

KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY

12/17/90

H3644

Eljárás és berendezés iszap szárítására.

12163

Gerhard SCHMIDT, Alberta, ^{CA} KanadaHeinz SCHMIDT, Erfstadt, ^{DE} Német Szövetségi Köztársaság

A bejelentés napja: 1990.03.01.

Unió elsőbbsége: 1989.^{03.01.}~~02.03.~~ /89 103 604.8 számú ^{EP} Európa-bejelentés/

K I V O N A T

Az eljárásnak az a lényege, hogy fűtőolaj vagy/és fűtőgáz elégetésével egyidejűleg sugárzó hőt és forró levegőt állítanak elő, a sugárzó hőt a mechanikus úton előre mozgatott szárítandó nedves iszapra ~~hátatják~~ ^{hagyják hatni}, és egyidejűleg az iszap és a forró levegő között indirekt hőcserét idéznek elő, az iszapban fejlődő és abból kilépő párákat pedig az iszap fölül elszívják és kondenzáltatják. A berendezésnek több, egymás mellett elrendezett hőszugárzója /1/ van, egy-egy, a forró égési gázokkal eszközölt levegő felmelegítésére szolgáló hőcserélővel, amelyet kamra ~~/1/~~ és cső ~~/8/~~ alkot ~~hat~~. A hőszugárzó /1/ fűtőfelülete alatt, egy szárítókamrában /11/ nyitott iszapszállító eszközök vannak elrendezve, amelyek szállítási pályája a hőszugárzó /1/ sugárzási tartományának az egyik végétől a másikig húzódik, amely hőszugárzó indirekt módon, forró levegővel hevíti a szállított iszapot. A szárítókamrához /11/ az iszaptól kiszabadult párák áramlásirányának megfelelően kondenzátor /18/ csatlakozik. Így sem káros anyagokat tartalmazó gáz, sem kondenzátum nem keletkezik. Az iszap a berendezésben olyan mértékben megszáradhat, hogy a szárazanyag tartalma a 98 tömeg%-ot meghaladja. ~~/4. ábra/~~

Fellevező ábra: h. ábra ✓

je

31733

1247/90

Képviselő: **ADVOPATENT SZABADALMI IRODA**
KOVÁRI GYÖRGY
szabadalmi ügyvivő
1011 Budapest, Fő u. 19

NSZO₅ = C 02F 11/12

H 3644

"A"

KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY

Eljárás és berendezés iszap szárítására.

Gerhard SCHMIDT, Alberta, ^{CA}~~Kanada~~

Heinz SCHMIDT, Erfurtstadt, ^{DE}~~Német Szövetségi Köztársaság~~

A bejelentés napja: 1990.03.01.

Unió elsőbbsége: 1989.^{03.02.}~~02.03.~~ /89 103 604.8 számú ^{EP}~~Europa~~-bejelentés/

A találmány iszap, különösen szennyviztisztító telepeken keletkező kommunális szennyviziszap szárítására szolgáló eljárásra és berendezésre vonatkozik.

Városi szennyviztisztító telepeken nagy tömegben keletkezik friss vagy kirotasztott szennyviziszap, amelyet 10%-nál kisebb mennyiségben alkotnak szilárd anyagok. Ennek az iszapnak a hasznosításához vagy ártalmatlanításához előzetes szárítására van szükség. Mechanikus iszapszáritási módszerekkel és berendezésekkel, például szivócellás szűrőkkel olyan szárított iszapok nyerhetők, amelyek szilárdanyag tartalma például mintegy 30%, vagyis az ilyen szárított iszapok is még túlnyomórészt vízből állnak. Ezek a szárított iszapok általában nem büzmentesek.

Ismeretes olyan iszapszáritási módszer is, amely szerint a szennyviziszapokat 600 C° hőmérsékletű forró levegővel például szárítódobokban szárítják. Ezzel az eljárással a szárított iszap szilárdanyag tartalma lényegesen megnövelhető, és lényegében büztelen szárított iszap nyerhető. Valamennyi illékony organikus káros anyag az iszaphól kilépő párává alakul, úgyhogy az eljárás további menete során káros anyagokat tartalmazó vizes kondenzátum, vagy pedig káros anyag tartalmú hulladékkevegő keletkezik. Gyakran kombinálják az ilyen termikus iszapszáritást a szárított iszap elégetésével, amikor is a káros anyagokat tartalmazó levegőt az égési zónán keresztülvezetik annak érdekében, hogy a káros anyagok elégjenek.

Szennyviziszap szárítására szolgáló eljárás és berendezés ismerhető meg a 16 58 136. /DE-A/ számú német találmányi leírásból. E megoldás szerint az iszap szilárd komponenseinek az elégetésével forró gázo-

kat állítanak elő, amelyeket egy indirekt hőcserélőben a csövekben áramoltatott iszap felhevítésére használnak. A felhevített iszapot alulról fűtött, felül egy fedéllel légmentesen lezárt kigőzölgtető kádban tovább hevitik, a felszabaduló párákat pedig kondenzátorba vezetik.

Nedves, és adott esetben összetapadt szemcsés anyagok folyamatos szárítására szolgáló berendezést ismertet a 19 22 230. /DE-A/ számú német találmányi leírás. E berendezésnek vályúkkal és szállítócsigával ellátott előszárító kemencéje van, amelyet egyrészt a vályúk fejeke alatt elhelyezett fűtőellenállásokkal, másrészt a vályúk felett húzódó infravörös sugárzó csövekkel fűtenek. Az előszárított szemcsés anyagot ferde, rezgésben tartott surrantóra továbbítják, amelyet felülről ugyancsak infravörös sugárzó csövekkel hevitenek, így a terméket véglegesen kiszárítják. Ez a berendezés elsősorban agglomerálódott anyagok, például szén szárítására szolgál.

A 4 176 465. számú USA szabadalmi leírás tárgya olyan berendezés, amelynek a segítségével nedves szilárd részecskékből álló anyagokat lehet szárítani. A részecskéket szállítócsigával továbbítják felfelé. A szállítócsigát - indirekt módon - a köpenyén keresztül gőzzel hevitik. A berendezést elsősorban arra szánták, hogy szemcsés termékekből, például homokból, amelyből melléktermékeket oldottak ki, szerves oldószert nyerjenek vissza.

A találmány feladata, hogy iszapok, különösen szennyviziszapok szárítására olyan eljárást és berendezést szolgáltatson, amelynél nem keletkeznek káros anyagokat tartalmazó hulladékgázok, sem pedig káros

anyag tartalmú kondenzátum. Ezen túlmenően a találmány feladata a nedves iszapnak, például friss vagy kirothasztott szennyviziszapnak 95 tömeg%-ot, sőt 98 tömeg%-ot meghaladó szárazanyag tartalomra történő kiszáritása. A találmány szerinti eljárással és berendezéssel elérendő további előnyök a részletes leírásból tűnnek ki.

A kitűzött feladatot a találmány értelmében olyan eljárás segítségével oldottuk meg, amelynek során az iszapot több műveleti lépcsőben mechanikus továbbítása közben tüzelőanyag elégetése révén kapott hő hatásának tesszük ki oly módon, hogy legalább egy eljárási lépcsőben a hőt indirekt hőcsere révén a tüzelőanyag elégetése útján előállított gázzal tápláljuk be, és legalább egy eljárási lépcsőben az iszaphoz ki lépő párákat az iszap feletti térből elszívjuk és kondenzáljuk, a tüzelőanyag elégetése révén kapott és megmaradt gázt pedig ugyancsak betápláljuk, és amely eljárásra az jellemző, hogy fűtőolaj vagy/és fűtőgáz elégetésével egyidejűleg sugárzó hőt és forró levegőt állítunk elő, és egy első eljárási lépcsőben a mechanikus úton továbbított iszapra közvetlenül sugárzó hőhatást fejtünk ki, és egyidejűleg az iszap és a forró levegő között indirekt hőcserét idézünk elő; egy második eljárási lépcsőben, és adott esetben további eljárási lépcsőkben a mechanikusan továbbított iszap és az előállított forró levegő között folyamatos indirekt hőcserét idézünk elő; és az első és második - valamint adott esetben további - eljárási lépcsőkben keletkezett párákat elvezetjük és kondenzáljuk. Már a hőszugárzás és a forró levegővel a nedves iszapra kifejtett hőátadás egyidejű hatásának az eredményeként lényeges száritási hatás érhető el, például 10% alatti szilárdanyag tartalom 50-90%-

ra növelhető. A leírt hőkezelési művelet során nagytömegű vizgőz keletkezik. A mechanikusan előremozgatott iszaphól kilépő illékony organikus káros anyagok, például szénhidrogének és dioxinok a gőzfázisban a hőszugárzás hatásának vannak kitéve, miáltal krakkolódnak, illetve elbomlanak. A krakkolási, ill. bomlási termékek lényegében ártalmatlanok, ezért - amennyiben párakkal kondenzálódnak - nem okozzák a kondenzátum szennyeződését. A szennyviziszap oxidatív bomlása ki van zárva, mert a gőzfázis lényegében oxigénmentes, tehát az iszap oxigénnel nem kerül érintkezésbe.

Az eljárás egy előnyös foganatosítási módja szerint az első lépcsőben a hőszugárzással részben szárított iszapot egy második lépcsőben - és adott esetben további lépcsőkben - az iszap mechanikus előremozgatása közben és az előállított forró levegővel eszközölt indirekt hőcsere révén szárítjuk tovább, és a második lépcsőben, vagy adott esetben további lépcsőkben fejlődött párát meleg levegőárammal vezetjük el és kondenzáltatjuk. Míg az első /nyitott/ lépcsőből csak párákat szívunk a kondenzátorba, a következő lépcsőkben az iszaphól fejlődött vizgőzt levegőárammal vezethetjük oda. Egy másik találmányi ismérvnek megfelelően célszerű, ha a hőcsere révén a második lépcsőben, és adott esetben további lépcsőkben részben lehűlt forró levegőt az ebben, illetve ezekben a lépcsőkben fejlődött pára elvezetésére szolgáló meleg levegőként használjuk. Előnyös továbbá, ha a pára-kondenzáltatás után megmaradt levegőáramot a fűtőolaj-, illetve fűtőgáz-elégetéshez égéslevegőként használjuk, miáltal a levegőáramban adott esetben jelen levő káros anyagok elégnek.

Az eljárás egy másik előnyös foganatosítási módjára az jellemző, hogy az iszappal való hőcseréhez $500-850^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet-tartományba eső hőmérsékletű, a fűtőgáz vagy fűtőolaj elégetése révén kapott forró levegőt használunk. Ebben az esetben hőcserélésen mindig indirekt hőcserét értünk, úgyhogy az iszap levegővel nem kerül érintkezésbe, és az iszap csaknem tökéletes szárítása után sem következhet be oxidatív bomlás.

Célszerű, ha az iszapot két egymást követő lépcsőben egymással ellentétes irányokban lényegében egyenesvonalúan mozgatjuk. Az ide-oda irányuló iszapvezetés révén az egymás felett, illetve alatt elhelyezkedő lépcsőkben a szárítás az ismert megoldásokkal összehasonlítva lényegesen kisebb alapterület felhasználással lehetséges, úgyhogy a berendezés egy járművön is elhelyezhető.

Egy további találmányi eljárási ismérvnek megfelelően az első lépcsőben az iszaphól kilépett, szabaddá vált szerves vegyületeket, például szénhidrogéneket és/vagy dioxinokat a gőzfázisban a sugárzó hővel $850-1200^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet-tartományban krakkoljuk, illetve megsemmisítjük. A találmány különleges jellemzője tehát a magas hőmérséklet, előnyösen $800-1200^{\circ}\text{C}$, különösen $900-1150^{\circ}\text{C}$ alkalmazása a gőzfázisban a levegő oxigénjének egyidejű kizárása mellett, miáltal az iszap nemcsak gyorsan és oxidatív bomlás nélkül ad le vizet, hanem az iszaphól a gőzfázisba átmenő káros anyagok kevésbé, vagy egyáltalán nem káros vegyületekké krakkolódnak, vagy homlanak le.

Célszerű, ha az első lépcsőben fejlődött párákat vákuummal szívjuk a kondenzációs lépcsőbe. Ehhez a kondenzátort vákuum alatt tartjuk,

például az áramlásirányt tekintve a kondenzációs lépcső után elrendezett szivóventillátor segítségével. Előnyös, ha a párakondenzáció után megmaradt gázokat - szűrésüket követően - a fűtőlaj-, illetve fűtőgáz-elégetéshez használjuk. Annak érdekében, hogy a lehető leghatékonyabb párakondenzációt biztosítsuk, a kondenzációt hűtővízzel eszközölt hőcserével hajtjuk végre. A hűtővizet egy mélyhűtő berendezésen át keringeltetve hűtjük le.

A találmány tárgyát képező berendezésnek szárítókamrája van, amelyben mechanikus iszapszállító eszközök, előnyösen vályús csiga, csöves csigák vannak elrendezve, amelyek szállítási útvonala egy betáplálási helytől, például csonttól egy kivezetési helyig, például ejtőcsontig húzódik; a szárítókamrához áramlásirányban kondenzátor van csatlakoztatva; a berendezés forró gázok előállítására szolgáló égetőeszközökkel rendelkezik, amelyek a kondenzátorral az abban leadott levegőáram hozzájuk vezetését biztosító kapcsolatban állnak, és a berendezésnek a forró gázok és az iszap között indirekt hőcserét biztosító eszközei vannak, és e berendezésre az jellemző, hogy

a/ a szárítókamrában égetőeszközként hőszugárzók vannak elrendezve, amelyek egy-egy égőkamrával rendelkeznek; az égőkamrák alsó falazata hőszugárzó felületként, előnyösen sugárzóképként van kialakítva; és mindegyik égőkamrához fűtőlaj- vagy fűtőgáz-égő, valamint a forró égési gázok révén eszközölt levegőhevitéshez előírányzott - előnyösen kamra és csövek által alkotott - hőcserélő van csatlakoztatva;

b/ a hőszugárzó felületek, előnyösen sugárzóképek alatt a szárítókamrában nyitott iszapszállító eszközök vannak elrendezve, amelyeknek

a szállítási útja a hőcserélők sugárzási tartományának lényegében az egyik végétől a másik végéig húzódik, és amely nyitott iszapszállító eszközök forró levegővel való indirekt fűtésüket lehetővé tevő módon vannak kialakítva; és

c/ a nyitott iszapszállító eszközök alatt legalább egy sorban zárt iszapszállító eszközök, előnyösen csöves csigák vannak elrendezve, amelyek szállítási útja lényegében azonos a nyitott iszapszállító eszközök szállítási útjával, és - több sorban történő elrendezésük esetén - célszerűen soronként váltakozva egymással ellentétes irányú anyagszállításra, továbbá forró levegővel való indirekt hevítésükre alkalmasan vannak kialakítva, valamint a párák elvezetésére szolgáló eszközzel, például elszívócsatornával rendelkeznek.

A berendezés tehát lényegében olyan hőszugárzókból /fűtőszugárzókból/ áll, amelyek a hőszugárzás mellett forró levegőt is előállítanak, továbbá iszapszállító eszközökből, amelyek az iszapot a hőszugárzás tartományán keresztül szállítják, és ily módon a hőszugárzás hatásának kitesszik, miáltal az iszap gőz halmazállapotban vizet ad le, valamint a keletkezett vízgőz kondenzációjához előírányzott kondenzátorból. Lényeges ismérve továbbá a berendezésnek, hogy a hőcserélő a forró levegő előállítása céljából a hőszugárzóba van beépítve, és ezzel együtt kompakt szerkezeti egységet alkot. Ily módon egy meneszthető szárítóberendezés több ilyen hőszugárzóval is felszerelhető. Az egyes hőszugárzók egy-egy hőszugárzó kúpot állítanak elő. Több hőszugárzó lineáris kapcsolása révén olyan hosszan elnyúló sugárzási tartományt nyerünk, amelyben az iszapszállító eszközök hosszirányban vannak elrendezve.

A berendezés egy előnyös kiviteli alakjára az jellemző, hogy az iszapszállító eszközöket több, párhuzamosan egymás mellett elrendezett vályús csiga alkotja, amelyek vályújukban forgathatóan elrendezett szállítócsigákból állnak; a vályúk üreges köpenyként vannak kialakítva, és a szállítócsigák forró levegővel való fűtésüket lehetővé tevő üreges csigatengellyel rendelkeznek. A hőszűrő égőkamráját gyűrű alakban körülvevő hőcserélőben előállított forró levegő ezeknek a vályús csigáknak a hevítésére szolgál oly módon, hogy a $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletet is elérő forró levegőt először a vályút alkotó köpenyen vezetjük keresztül, majd ellentétes irányban a csiga üreges tengelyén áramoltatjuk át. Előnyös az a kiviteli példa is, amely szerint a vályúkhöz azok hosszirányában húzódó, nyílásokkal ellátott elszívócsatornák vannak csatlakoztatva, amelyek a kondenzátorral állnak kapcsolatban. Az elszívócsatornákat a kondenzátor felelőli vákuum alatt tartjuk, úgyhogy az iszaphól kilépő párák az elszívócsatornába, onnan pedig a kondenzátorba kerülnek.

Egy további kiviteli példa szerint a nyitott iszapszállító eszközök alatt legalább egy, előnyösen két sor zárt iszapszállító eszköz van elrendezve, amelyek szállítási pályája lényegében azonos a nyitott iszapszállító eszközök szállítási pályájával, és sorról-sorra egymással ellentétes az irányuk. A zárt iszapszállító eszközökben a részben szárított iszap legalább 95 tömeg%-nyi, előnyösen legalább 98 tömeg%-nyi végleges szilárd anyag tartalomra szárad tovább. Az iszapszállító eszközök egymás alatti, ill. feletti hosszirányú elrendezése révén a berendezés viszonylag csekély alapterület igényű kompakt egységként alakítható ki.

Egy további előnyös találmányi ismérvek megfelelően a zárt iszapszállító eszközök minden sorban több, párhuzamosan egymás mellett elrendezett csöves csigából állnak, amelyeket csőben forgathatóan ágyazott szállító csigák alkotnak; a csöveket üreges köpeny alkotja, a szállító csigák pedig forró levegővel való fűtést lehetővé tevő üreges csigatengellyel rendelkeznek, és mindegyik csöves csiga a hosszirányában húzódó nyílások útján a köpeny belső terével kapcsolatban álló elszívócsatornával van ellátva, amely egyrészt az üreges csigatengely centrális furatához vagy az üreges köpenyhez, másrészt a kondenzátorhoz van csatlakoztatva. Az iszapszállító eszközök mindegyik sorában öt-tizenöt, célszerűen nyolc-tizenkettő vályús vagy csöves csiga helyezkedhet el. A csöves csigák fűtése - ugyanúgy, mint a vályús csigáké - oly módon történik, hogy mindig egy hőcserélővel előállított forrólevegőt valamelyik vályús csiga-, vagy csöves csigasorba vezetjük be. A csöves csiga esetében a forró levegő előbb a cső alakú köpenyen áramlik át, ezt követően a csiga üreges tengelyén halad keresztül, onnan pedig az elszívócsatornába, majd a kondenzátorba jut. A csövekben fejlődött párák az említett nyílásokon át az elszívócsatornába kerülnek, ahonnan a levegőáram a kondenzátorba szállítja azokat, ahol kondenzálódnak.

A berendezés egy további kiviteli példája szerint mindegyik vályús csiga és az alatta elhelyezkedő csöves csiga váltakozva a két végükön ejtőcsonkok útján vannak az iszapnak a vályún és a töltésren át ide-oda szállítását eredményező módon egymással összekötve. Célszerű, ha a csöves csigák legalsó sorának az ejtőcsonkjai csöves

kihordócsigához vannak csatlakoztatva, amely a felette levő fekvő csöves csigákra keresztirányban van elrendezve. A legalsó, például csöves csigák által alkotott csősorból a szárított iszap az ejtő-csonkokon át a kihordó csigára kerül, és onnan oldalirányban távozik.

Egy másik találmányi ismérvnek megfelelően a szállító csigák meghajtó motorokhoz vannak csatlakoztatva, és egy csiga-sor motorjainak a fordulatszám a többi csigasor motorjainak a fordulatszámától függetlenül vezérelhető. Ezáltal lehetővé válik az iszap tartózkodási idejének a vályús csiga-sorban, és az alatta elhelyezkedő csöves csiga-sorokban, azaz az egyes szárítási lépcsőkben egymástól eltérő beállítása, és a mindenkor szárított iszapfajtához, ill. a vizgőz képződési sebességhez való hozzáigazítása.

Előnyös a berendezésnek az a kiviteli alakja is, amelyre az jellemző, hogy a szárítókamra egyik végén a kamrafalon átvezetett betápláló szerkezet van elrendezve, amely az anyagfeladási oldalon adagolótölcsérrel van összekötve, és az anyagleadási oldalon a nyitott iszapszállító eszköz feladási vége felett végződik. Az adagoló tölcsernek az iszappal való töltése például szállítószalaggal történhet. Előnyös, ha a betápláló szerkezet a vályús csigák számával azonos számú betáplálócsigával rendelkezik, amelyek például csöves csigák lehetnek. Mindegyik betápláló csigához egy-egy vályús csiga lehet hozzárendelve. A betápláló csigák fűthetők is, amihez előnyösen a hozzájuk tartozó vályús csiga üreges tengelyéből kiáramló meleg levegő használható fel.

Végül egy további találmányi ismérvnek megfelelően utánfutó jellegű járműalvázon van felszerelve. Ily módon lehetővé válik, hogy a mobil berendezést egy járművel, például nyerges vontatóval különféle helyeken üzemeltessük. Így a találmány szerinti eljárás például olyan kisebb szennyvztisztító művekben alkalmazható előnyösen, ahol a csekély keletkező iszapmennyiség a berendezésnek csak időszakos üzemeltetését igényli.

A találmányt a továbbiakban a csatolt rajzok alapján ismertetjük részletesen, amelyek az eljárás végbemenetelét érzékeltető folyamatábrákat, valamint a berendezés előnyös kiviteli példáját és néhány szerkezeti részletmegoldását tartalmazzák. A rajzokon

- az 1. ábrán a találmány szerinti eljárás egyszerűsített folyamatábrája látható;
- a 2. ábra a találmány szerinti eljárásnál bekövetkező levegőmozgás egyszerűsített folyamatábrája;
- a 3. ábrán vázlatos metszetben tüntettük fel a találmány szerinti eljáráshoz használt hőszugárzót;
- a 4. ábrán a teljes találmány szerinti berendezést vázlatos függőleges hosszmetsetben ábrázoltuk;
- az 5. ábrán nagyobb méretarányú perspektivikus nézetben tüntettük fel a berendezésben alkalmazott vályús csigát;
- a 6. ábrán ugyancsak perspektivikus nézetben és nagyobb méretarányban látható a találmány szerinti berendezésben alkalmazott csöves csiga, a vályút alkotó külső köpeny egy részének a kitérésével.

Az 1. ábrán látható folyamat-diagram a találmány szerinti eljárás lényeges lépcsőit /műveleteit/ tartalmazza. Eszerint a "fűtősugár-előállítás" érdekében a később részletesen ismertetésre kerülő hőszugárzóba fűtőolajat és hideg levegőt táplálunk, a füstöt /füstgázt/ pedig elvezetjük. E műveleteket nyilakkal érzékeltettük ugyanúgy, mint a továbbiakban a folyamat többi műveleti lépéseit is. A fűtősugár-előállítási művelet révén kapott, 1200°C -t meghaladó hőmérsékletű fűtősugárzást az alábbiakban részletesen ismertetésre kerülő módon közvetlenül a bevezetett iszap "száritásához" használjuk, míg a 850°C -nál magasabb hőmérsékletű forró levegőt - ugyancsak a továbbiakban részletesen ismertetett módon - közvetve alkalmazzuk a nedves iszap száritására. A száritott iszapot elvezetjük. A száritási művelet során keletkezett levegőt és párákat a "kondenzáció" műveletével kezeljük; a kondenzációhoz körfolyamatban vezetett, és "mélyhűtés"-sel lehűtött hűtővizet használunk, a kondenzátumot pedig elvezetjük. A kondenzálási műveletből kikerülő, káros anyagokat tartalmazó levegőt "szűrés"-i művelettel tisztítjuk, és a fűtősugár-előállításához vezetjük vissza.

A 2. ábrán a forró levegő vezetésének a módját érzékeltettük egy találmány szerinti berendezésben. Az egyszerűség és jobb áttekinthetőség kedvéért csak két hőszugarat ábrázoltunk, noha a berendezés három vagy több hőszugar kibocsátására is alkalmas lehet. Miközben a hőszugárzás /fűtősugarak/ valamennyi sugárzóból a legfelül elhelyezkedő vályús csigára irányul, az egy-egy hőszugárzóval előállított forró levegőt mindig csak egy sor csigához, tehát például a vályús csigákhoz, vagy pedig az egyik vagy másik csöves csigasorhoz vezetjük hozzá azok hevítése céljá-

ból. Eközben a levegő először a csiga köpenyén áramlik át, majd onnan kilép, és a csigatengely furatába lép be. A vályús csigáknál a forró levegő a csigatengelyből tovább áramlik a betápláló csigába, és ezt is fűti. Minthogy ez a forró levegő az iszappal csak indirekt hőcserélési kapcsolatban áll, semmiféle szennyeződést nem tartalmaz, és a betápláló csiga kiadási oldalán a környező légtérbe kifújható, vagy például a füstgázzal keverve kéménybe vezethető. A vályús csigákban fejlődött párákat az elszívócsatornán át a kondenzátorba juttatjuk, ahol azok kondenzálódnak.

A csöves csiga esetében a forró levegő először ugyancsak a köpenybe áramlik, onnan pedig a csigatengelybe. Ezt követően a meleg levegő a csiga elszívócsatornáján áramlik keresztül, és ezáltal az iszapból fejlődött párákat a kondenzátorba továbbítja. A párák kondenzációja után a megmaradt levegőt a hőszugárzóban az égéshez használjuk.

A 3. ábrán infravörös sugarak és forró levegő előállítására alkalmas, egészében 1 hivatkozási számmal jelölt hőszugárzót /fűtőszugárzót/ tüntettünk fel, amely a találmány szerinti szárítóberendezésben alkalmazható. A hőszugárzónak fűtőolaj elégetésére alkalmas 2 égője van, amelyhez a 3 vezetéken keresztül fűtőolaj, a 42 vezetéken keresztül pedig égéslevegő vezethető. A 2 égőt a 4 égőkamra felé nyitott 2^a üreges köpeny veszi körül, amelybe a 41 vezetéken keresztül a pára kondenzálására szolgáló 18 kondenzátorból kilépő használt levegőt vezetünk.

A 4 égőkamrában 1700°C-t is elérő hőmérséklet uralkodik. A fém anyagú 5 sugárzókép lefelé hősugarakat bocsát ki, amelyek a kép alatt 1200°C-t is elérő hőmérsékletet eredményeznek. Az 5 sugárzóképet csomkakép alakú 6 reflexiósnak veszi körül, amely a hőszugárzást mintegy összegyűjti.

A 4 égőkamrát egy további 7 kamra veszi körül, amelyen a 4 égőkamrából kilépő forró égési gázok átáramolnak. A 7kamrában csavarvonal alakban húzódó 8 cső van elrendezve, amely a 9 levegőfúvató eszközhöz van csatlakoztatva. A 9 levegőfúvató eszköz levegőt szív a környezetből, és azt a 7 kamra és 8 cső által alkotott hőcserélőn keresztül nyomja. Az ily módon előállított forró levegő a hőcserélőt a 10 nyíl-
nak megfelelően hagyja el; ekkor a levegő hőmérséklete 850°C -t is elérhet, előnyösen $600-800^{\circ}\text{C}$ között van.

A berendezésnek a 4. ábrán látható kiviteli alakja a 40 járműalvázon helyezkedik el, amelynek a szerkezeti felépítése utánfutó jellegű, így vontató járműhöz kapcsolható és azzal vontatható.

A berendezésnek három hőszugárzója van, amelynek az 5 sugárzó kúpja hőt sugároz az alatta fekvő 11 szárítókamra belsejébe. A 11 szárítókamrában tíz, a jármű hosszirányában elrendezett 12 vályús csiga helyezkedik el, amelyek csigái villamos 13 motorokkal vannak meghajtva. Mindegyik 12 vályús csigát egy 14 betápláló szerkezet, célszerűen betápláló csiga táplálja iszappal, amelyet ugyancsak villamos 15 motor hajt meg. A 14 betápláló szerkezet csigáinak a sora a nedves iszapot a 16 adagoló tölcseréből kapja, és azt a 17 csonkhoz továbbítja, amelyen keresztül az iszap a 12 vályús csigába nyomódik. A 12 vályús csigában a nedves iszap a három hőszugárzó direkt hőszugárzási hatásának van kitéve. Ezenkívül a 12 vályús csigát, és a csiga tengelyét még forró levegő is hevíti, amint ezt a továbbiakban még részletesen ismertetni fogjuk. A vályúban levő csiga a nedves iszapot a teknő tulsó végéhez szállítja, miközben intenzíven átkeveri; a vályú végén az iszap már nagymér-

tékben megszáradt állapotba kerül. A keletkező párákat elszívócsatornába szívjuk, amelyet - és amelynek a funkcióját - az alábbiakban még részletesen ismertetünk. Ezen az elszívócsatornán át a pára a 18 kondenzátorba kerül, amelyben kondenzálódik.

A részben megszáradt iszap a 19 ejtőcsonkon át a 20 csöves csigába hull, amelynek a csigáját villamos 21 motor hajtja meg. A 20 csöves csigában a részben megszárított iszap ismét előrehalad a 22 ejtőcsonk felé. A 20 csöves csigát a középső 21 hőszugárzóból kilépő forró levegő hevíti, úgyhogy az iszap szárítása a 22 ejtőcsonk felé irányuló szállítása során tovább folytatódik. Az eközben keletkező párákat a 20 csöves csigának a csövében levő elszívó csatornában /amelyet később még részletesen ismertetünk/ meleg levegőárammal szívjuk el, és ugyancsak a 18 kondenzátorba vezetjük, ahol azok kondenzálódnak.

A fenti folyamatok során már jelentős mértékben kiszáradt iszap a 22 ejtőcsonkon keresztül az alsó 23 csöves csigába jut, amelyben csaknem tökéletes kiszárítása - azaz mintegy 98% szárazanyag tartalomra történő szárítása - bekövetkezik. A 23 csöves csigának a csigáját ugyancsak villamos motor hajtja meg és ez a csiga az iszapot hátra, a 25 ejtőcsonkhoz szállítja. A száraz iszap a 25 ejtőcsonkon keresztül a keresztirányban húzódó 26 kihordó csigába nyomul, amely az iszapszármányt a berendezés egyik oldalára adja ki. A 12 vályús csigák és a 20, 23 csöves csigák mindkét végén 27 levegőszekrények vannak, amelyek a 2. ábrán külön diagramban is feltüntetett levegővezetéshez, nevezetesen a levegőnek a köpenyből az üreges tengely furatába történő tereléséhez vannak előirányozva.

Az 5. ábrán vázlatosan feltüntetett 12 vályús csigának magát a vályút alkotó 28 üreges köpenye van, amelyen az 1 hőszugárzó által előállított forró levegő át van vezetve. A 28 köpenyből kiáramló forró levegő ezután az ábrán látható nyilnak megfelelően a 30^a csigatengely 29 furatába kerül, miáltal fűti a 30 szállítócsigát. A 12 vályús csigához a 31 elszívócsatorna tartozik, amely a köpenyen van rögzítve, és amely a 30 szállítócsiga felé néző oldalán egy sor 32 nyílást tartalmaz. A 31 elszívócsatorna az 5. ábrán nem látható 18 kondenzátorhoz /4. ábra/ van csatlakoztatva, amely vákuum alatt áll, úgyhogy a 12 vályús csigában szállított iszaphól felszabaduló párák a 32 nyílásokon és a 31 elszívócsatornán keresztül a 18 kondenzátorba szivódnak.

A 6. ábrán látható 20 csöves csiga azonos a 4. ábrán feltüntetett 23 csöves csigával, valamint olyan további csöves csigákkal, amelyek - adott esetben - a 4. ábra szerinti berendezés negyedik sorában, a 23 csöves csigák alatt építhetők be. A 20 csöves csigának a csövét 33 üreges köpeny alkotja, amelyben a 35 radiális falak egy 34 elszívócsatornát különítenek el a köpeny belső felének a többi részétől. A 36 szállítócsigának a 36^a csigatengelye ugyancsak el van látva a fűthetőségét biztosító 37 furattal. A 34 elszívócsatorna tartományában a 33 üreges köpeny 38 belső fala teljes hosszában 39 nyílásokkal van ellátva. A 39 nyílásokon át az iszaphól felszabaduló párák a 34 elszívócsatornába jutnak. Az egyik 1 hőszugárzóból érkező, a 20 csöves csiga fűtésére szolgáló forró levegő a nyilakkal jelzett irányban először a 33 üreges köpenybe kerül, majd a 36^a csigatengely furatába, végül pedig a 34 elszívó csatornába, amelyen át a párákat elvezetjük, és azután a levegőárammal a 18 kondenzátorba szállítjuk.

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás iszap, különösen szennyviziszap szárítására, amely eljárás során az iszapot több műveleti lépcsőben mechanikus továbbítása közben tüzelőanyag elégetése révén kapott hő hatásának tesszük ki oly módon, hogy legalább egy eljárási lépcsőben a hőt indirekt hőcsere révén a tüzelőanyag elégetése útján előállított gázzal tápláljuk be, és legalább egy eljárási lépcsőben az iszaptól kilépő párákat az iszap feletti térből elszívjuk és kondenzáljuk, a tüzelőanyag elégetése révén kapott és megmaradt gázt pedig ugyancsak betápláljuk, azzal j e l l e m e z v e , hogy fűtőolaj vagy/és fűtőgáz elégetésével egyidejűleg sugárzó hőt és forró levegőt állítunk elő, és egy első eljárási lépcsőben a mechanikus úton továbbított iszapra közvetlenül sugárzó hőhatást fejtünk ki, és egyidejűleg az iszap és a forró levegő között indirekt hőcserét idézünk elő; egy második eljárási lépcsőben, és adott esetben további eljárási lépcsőkben a mechanikusan továbbított iszap és az előállított forró levegő között folyamatos indirekt hőcserét idézünk elő, és az első és második - valamint adott esetben további - eljárási lépcsőkben keletkezett párákat elvezetjük és kondenzáljuk.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás azzal j e l l e m e z v e , hogy a hőcsere révén a második lépcsőben, és adott esetben további lépcsőkben részben lehűlt forró levegőt az ebben, illetve ezekben a lépcsőkben fejlődött pára elvezetésére szolgáló meleg levegőáramként használjuk.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás azzal j e l l e m e z v e , hogy az iszappal való hőcseréhez 500-850^oC hőmérséklet-tartományban eső hőmérsékletű, a fűtőgáz vagy fűtőolaj elégetése révén kapott forró levegőt használunk.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás azzal j e l l e m e z v e , hogy az iszapot két egymást követő lépésben egymással ellentétes irányokban lényegében egyenesvonalúan mozgatjuk.

5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás azzal j e l l e m e z v e , hogy az első lépcsőben az iszaphól kilépett, szabaddá vált szerves vegyületeket, például szénhidrogéneket és/vagy dioxinokat a gőzfázisban a sugárzó hővel 850-1200^oC hőmérséklettartományban krakkoljuk.

6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás azzal j e l l e m e z v e , hogy az első lépcsőben fejlődött párákat vákuummal szivjuk el.

7. Az 1 - 6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás azzal j e l l e m e z v e , hogy a pára-kondenzáció után megmaradt gázokat elégetésük előtt szűrési műveletnek vetjük alá.

8. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti eljárás azzal j e l l e m e z v e , hogy a pára-kondenzáltatást körfolyamatban mélyhűtött hűtővízzel hajtjuk végre.

9. Berendezés iszap, különösen szennyviziszap szárítására, főként az 1-8. igénypontok bármelyike szerinti eljárás fogantatására, amely berendezésnek szárítókamrája /11/ van, amelyben mechanikus iszapszállító eszközök, előnyösen vályús csiga /12/, csöves csigák /20; 23/

vannak elrendezve, amelyek szállítási útvonala egy betáplálási helytől, például csonktól /17/ egy kivezetési helyig, például ejtőcsonkig /25/ ^{van kialakítva} ~~húzódik~~; a szárítókamrához /11/ áramlásirányban kondenzátor /18/ van csatlakoztatva; a berendezés forró gázok előállítására szolgáló égetőeszközökkel ^{van ellátva} ~~rendelkezik~~, amelyek a kondenzátorral ^{hoz} /18/ az abban leadott levegőáram hozzájuk ^{van} ~~vezetését biztosító kapcsolatban állnak~~; és a berendezésnek a forró gázok és az iszap között indirekt hőcserét biztosító eszközei vannak, azzal j e l l e m e z v e, hogy

a/ a szárítókamrában /11/ égetőeszközként hőszugárzók /1/ vannak elrendezve, amelyek ^{nek} egy-egy égőkamrával ^{ja} /4/ ^{van} ~~rendelkezik~~; az égőkamrák /4/ alsó falazata hőszugárzó felületként, előnyösen sugárzóképként /5/ van kialakítva, és mindegyik égőkamrához /4/ fűtőolaj- vagy fűtőgáz-égő /2/, valamint a forró égési gázok révén eszközölt levegőhevitéshez előírányzott - előnyösen kamra /5/ és csövek /8/ által alkotott - hőcserélő van csatlakoztatva;

b/ a hőszugárzó felületek, előnyösen sugárzóképek /5/ alatt a szárítókamrában /11/ nyitott iszapszállító eszközök vannak elrendezve, amelyeknek a szállítási útja a hőcserélők /1/ sugárzási tartományának lényegében az egyik végétől a másik végéig húzódik, és amely nyitott iszapszállító eszközök forró levegővel való indirekt fűtésüket lehetővé tevő módon vannak kialakítva; és

c/ a nyitott iszapszállító eszközök alatt legalább egy sorban zárt iszapszállító eszközök, előnyösen csöves csigák /20, 23/ vannak elrendezve, amelyek szállítási útja lényegében azonos a nyitott iszapszállító eszközök szállítási útjával, és - több sorban történő elren-

dezésük esetén - célszerűen soronként váltakozva egymással ellentétes irányú anyagszállításra, továbbá forró levegővel való indirekt hevítésükre alkalmasan vannak kialakítva, valamint a párák elvezetésére szolgáló eszközzel, például elszívócsatornával /34/ ^{vannak ellátva.} ~~rendelkeznek.~~

10. A 9. igénypont szerinti berendezés azzal **j e l l e m e z v e**, hogy a nyitott iszapszállító eszközöket több, párhuzamosan egymás mellett elrendezett vályús csiga /12/ alkotja, amelyek vályúkban forgathatóan elrendezett szállítócsigákból /30/ állnak; a vályúk forró levegővel való fűtésüket lehetővé tevő üreges köpenyként vannak kialakítva, a szállító csigák /30/ pedig ugyancsak forró levegővel való fűtésüket lehetővé tevő üreges csigatengellyel /30^a/ ^{vannak ellátva.} ~~rendelkeznek.~~

11. A 10. igénypont szerinti berendezés azzal **j e l l e m e z v e**, hogy a vályúkhöz azok hosszirányában húzódó, nyílásokkal /32/ ellátott elszívócsatornák /31/ ^{vannak kapcsolva.} ~~állnak kapcsolatban.~~ ^{hoz}

12. A 9-11. igénypontok bármelyike szerinti berendezés azzal **j e l l e m e z v e**, hogy a zárt iszapszállító eszközök minden sorban több, párhuzamosan egymás mellett elrendezett csöves csigából /20/ ^{vannak összeállítva} ~~áll-~~ ^{ben} ~~nak,~~ amelyeket csőben forgathatóan ágyazott szállítócsigák /36/ ^{vannak elrendezve} ~~alkot-~~ ^{nek} ~~nak;~~ a csöveket ^{nek} üreges köpenye /33/ ^{van} ~~alkotja,~~ a szállítócsigák /36/ pedig forró levegővel való fűtést lehetővé tevő üreges csigatengelye^l /36^a/ ^{vannak elrendezve} ~~rendelkeznek,~~ és mindegyik csöves csiga /20/ a hosszirányában húzódó, nyílások /39/ útján a köpeny belső terével kapcsolatban álló elszívócsatornával /34/ van ellátva, amely a kondenzátorhoz /18/ van csatlakoztatva.

13. A 12. igénypont szerinti berendezés azzal j e l l e m e z - v e , hogy az elszívócsatorna /34/ egyrészt az üreges csigatengely /36^a/ centrális furatához /37/ vagy a csöves csiga /20/ üreges köpenyéhez /30³/, másrészt a kondenzátorhoz /16⁸/ van csatlakoztatva.

14. A 10. vagy 12. igénypont szerinti berendezés azzal j e l l e m e z v e , hogy a szállító csigák /30, 36/ forró levegővel való hevítésüket lehetővé tevő üreges csigatengellyel /30^a, 36^a/ vannak ki- képezve.

15. A 12. igénypont szerinti berendezés azzal j e l l e m e z - v e , hogy mindegyik vályús csiga /12/ és az alatta elhelyezkedő csöves csiga /20/ váltakozva a két végükön ejtőcsonkok /19, 22/ útján van- nak az iszapnak a vályún és a tölcséren át ide-oda szállítását eredmé- nyező módon egymással összekötve.

16. A 15. igénypont szerinti berendezés azzal j e l l e m e z - v e , hogy a csöves csigák /23/ legalsó sorának az ejtőcsonkjai csöves kihordócsigához /26/ vannak csatlakoztatva, amely a felette fekvő csöves csigákra /20; 23/ keresztirányban van elrendezve.

17. A 10-16. igénypontok bármelyike szerinti berendezés azzal j e l l e m e z v e , hogy a szállítócsigák /30, 36/ meghajtó motorok- hoz /13, 21, 24/ vannak csatlakoztatva, és egy csigasor motorjainak a fordulatszámja a többi csigasor motorjainak a fordulatszámától függetle- nül vezérelhetően van szerelve.

18. A 9-17. igénypontok bármelyike szerinti berendezés azzal j e l l e m e z v e , hogy a szárítókamra /11/ egyik végén a kamrafa- lon átvezetett betápláló szerkezet /14/ van elrendezve, amely az anyag-

feladási oldalon adagolótolcsérrel /16/ van összekötve, és az anyag-leadási oldalon a nyitott iszapszállító eszköz feladási vége felett végződik^{őn} van elrendezve.

19. A 18. igénypont szerinti berendezés azzal j e l l e - m e z v e , hogy a betáplálószerkezet /14/ a vályús csigák /12/ szá- mával azonos számú betápláló csigával ~~rendelkezik.~~ van kialakítva.

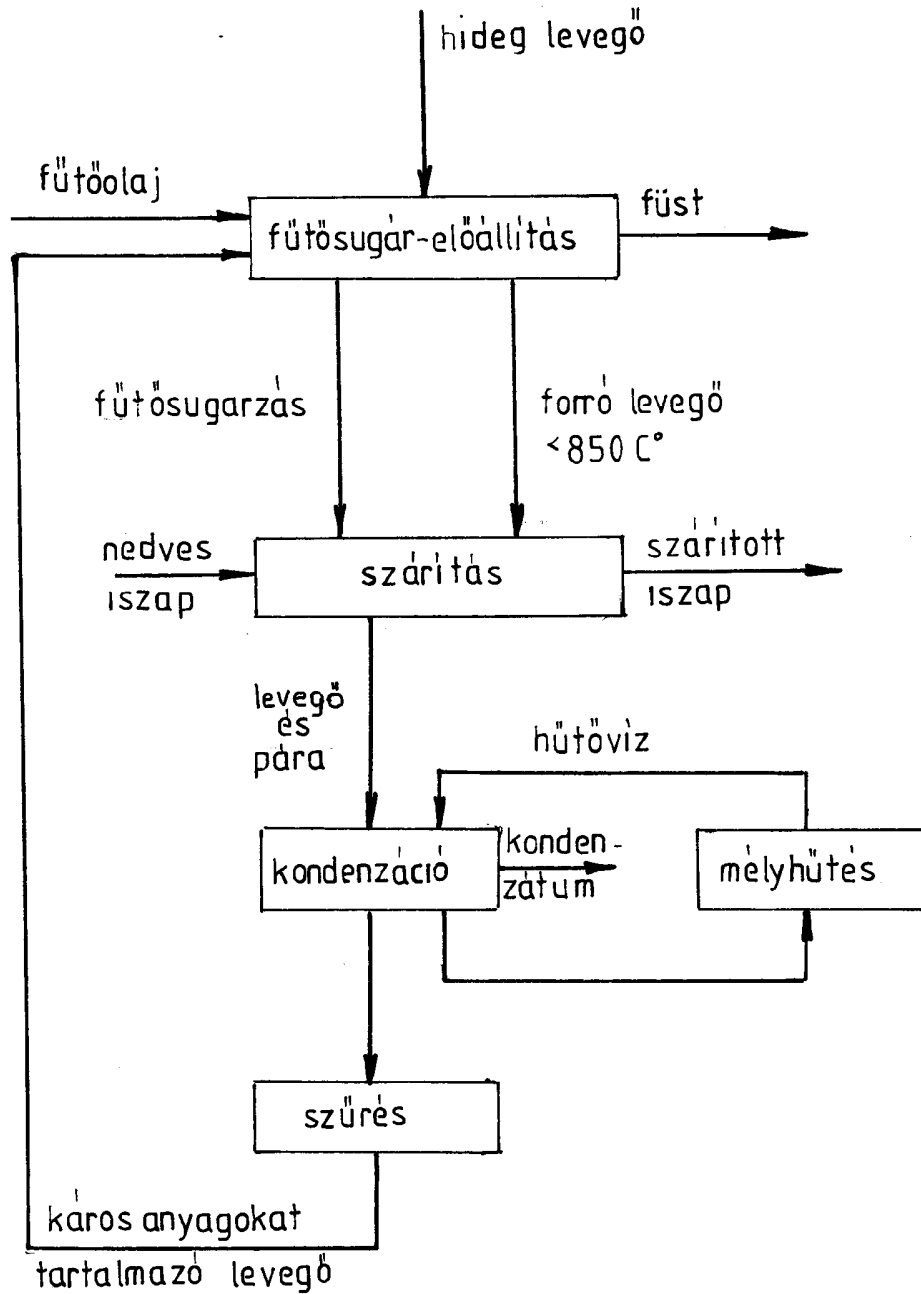
20. A 9-19. igénypont^{ok} ^{bármelyike} szerinti berendezés azzal j e l l e - m e z v e , hogy utánfutó jellegű járműalvázon /40/ van felszerel- ve.

A meghatalmazott:

hellellet: 5 lap, 6 ábrával
 Jhe

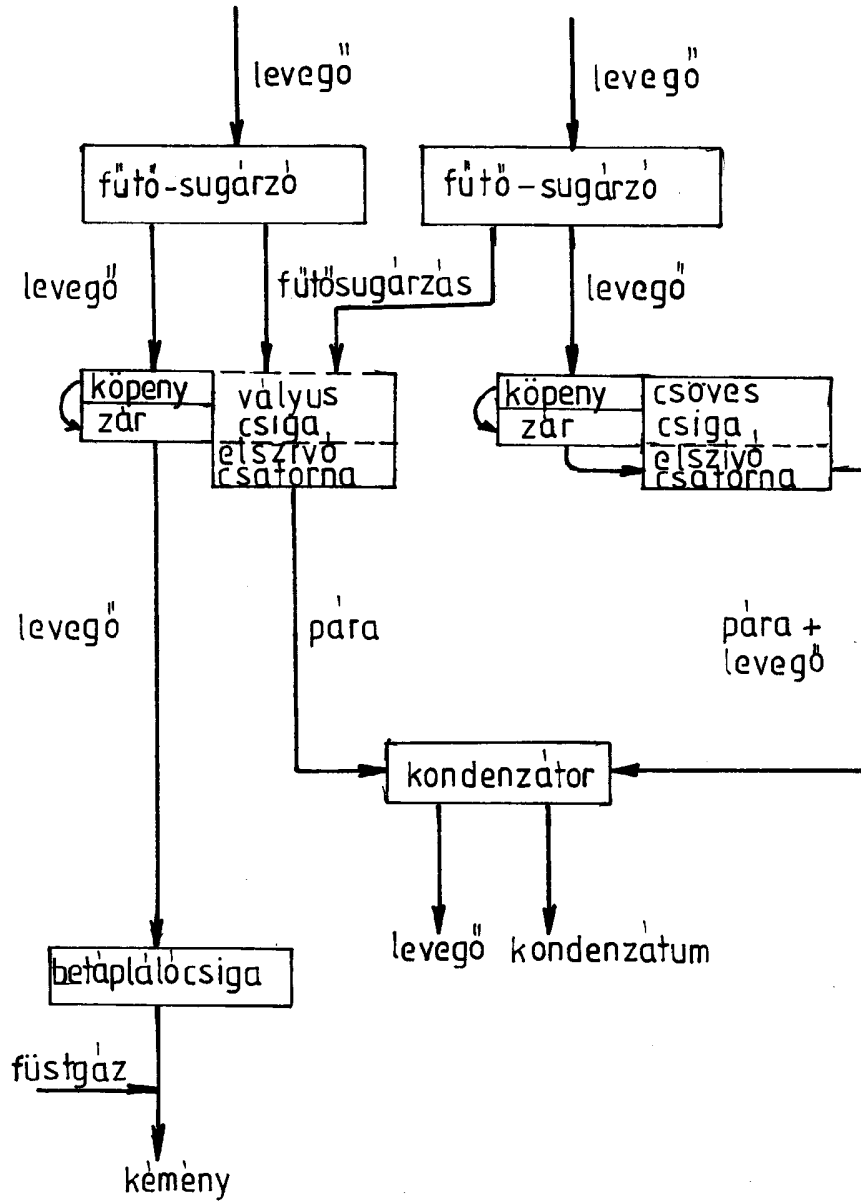
ADVOPATENT SZABADALMI IRODA
 KOVÁRI GYÖRGY
 szabadalmi ügyvivő
 1011 Budapest, Fő u. 19

H3644



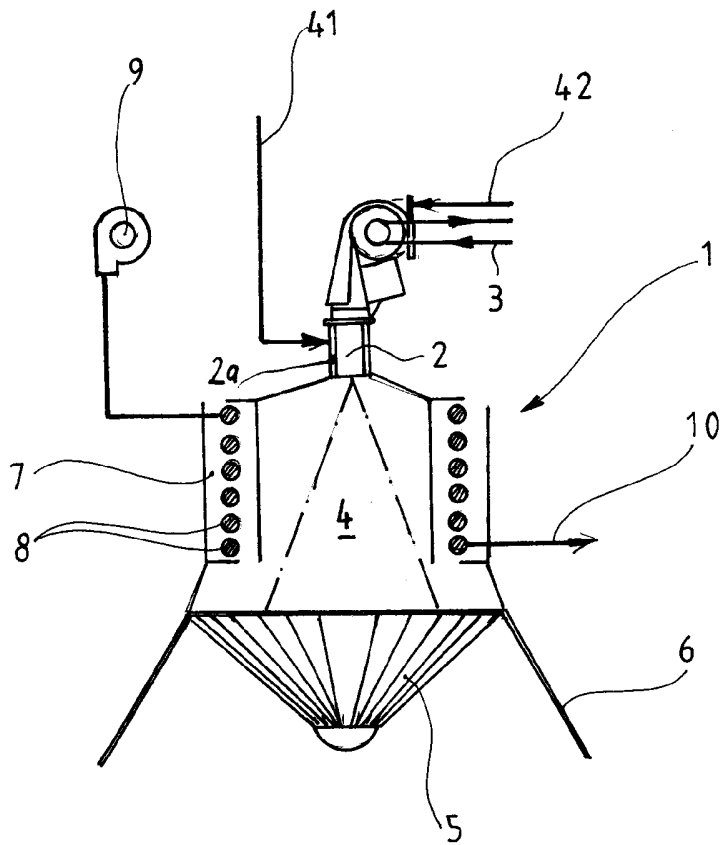
1. abra

29. sz. Ügyvédi Munkaközösség
SZASZALMI IRODA
1011 Budapest, Fő utca 11.
KÖVÉRI GYÖRGY
szaszállati ügyvivő



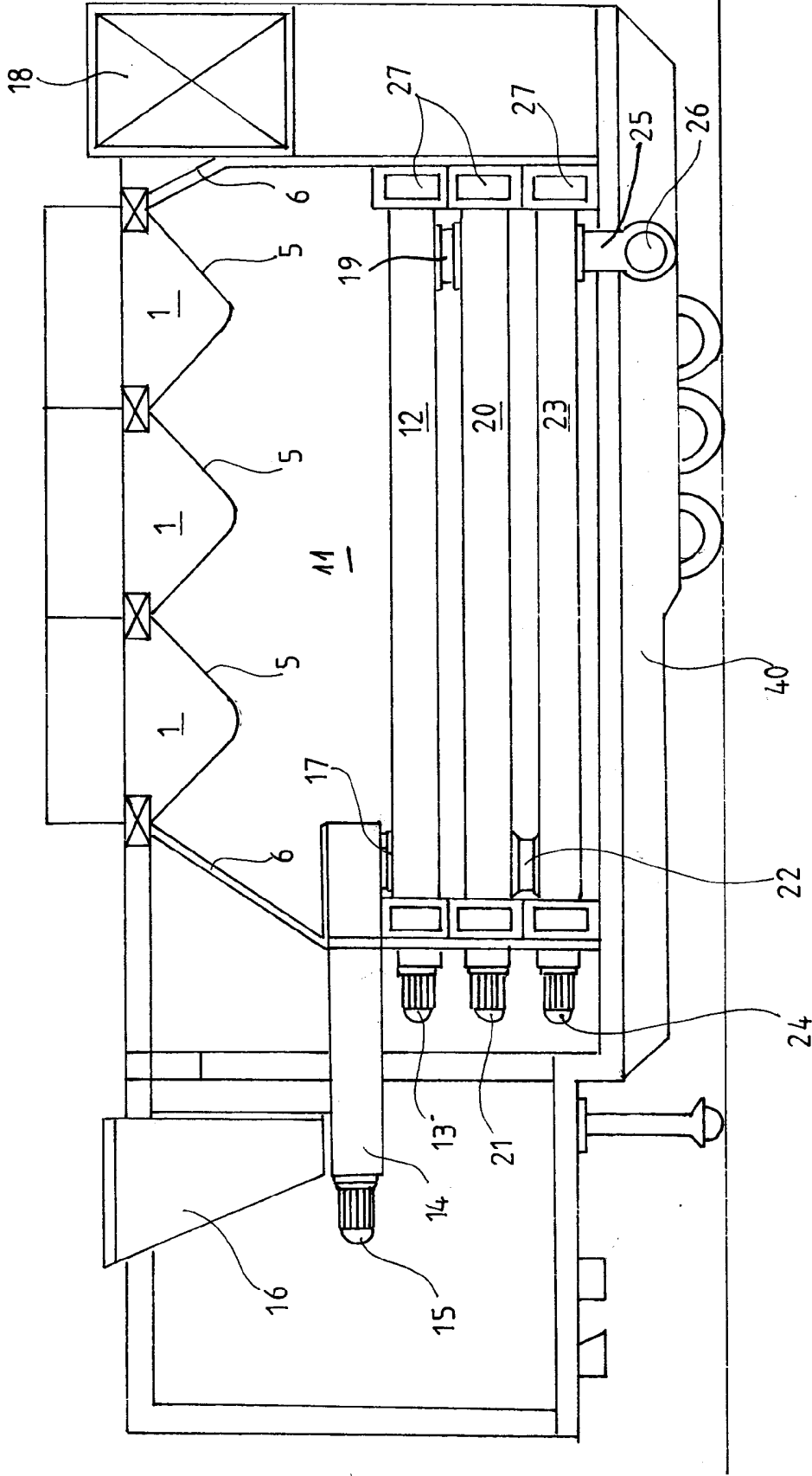
2. ábra

29. sz. Únyvéri Munkaközösség
SZABADALMI IRODA
1011 Budapest, Fő utca 11.
KOVÁCS GYÖRGY
Szabadalmi ügyvivő



3. ábra

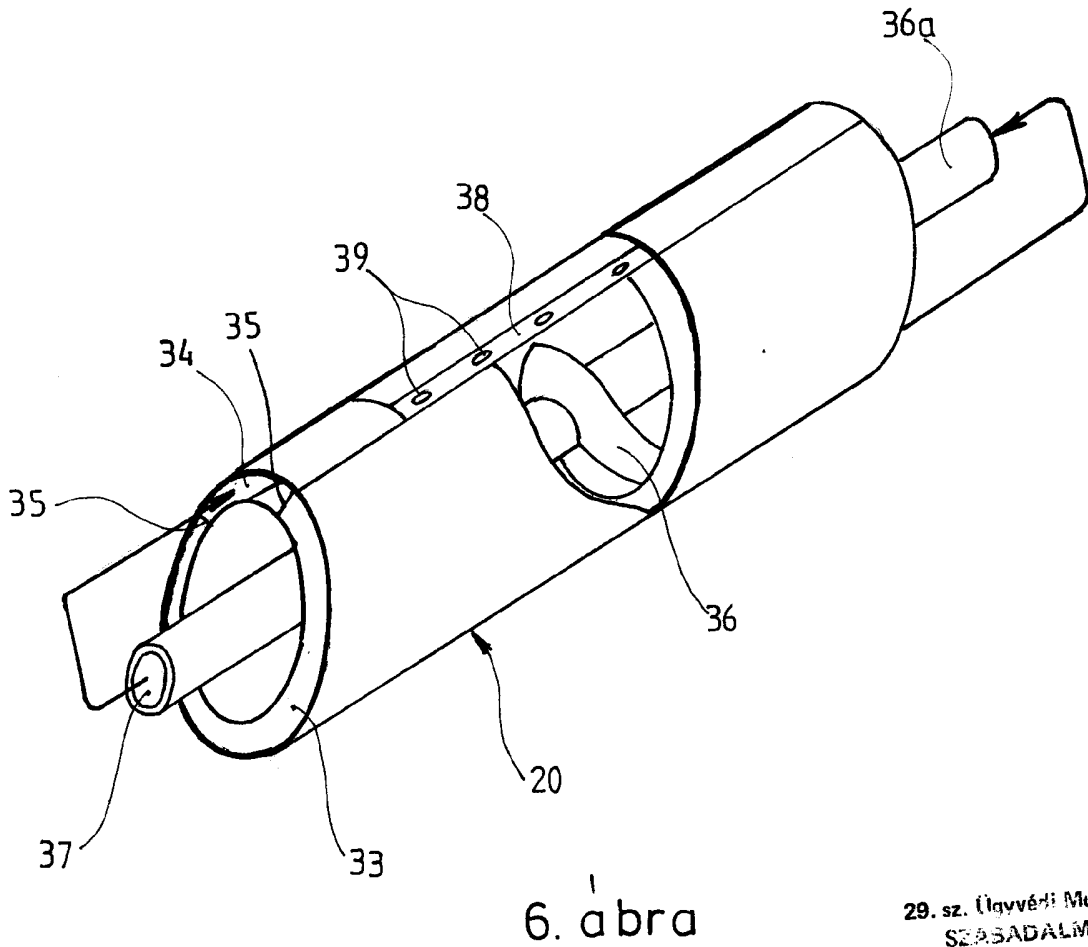
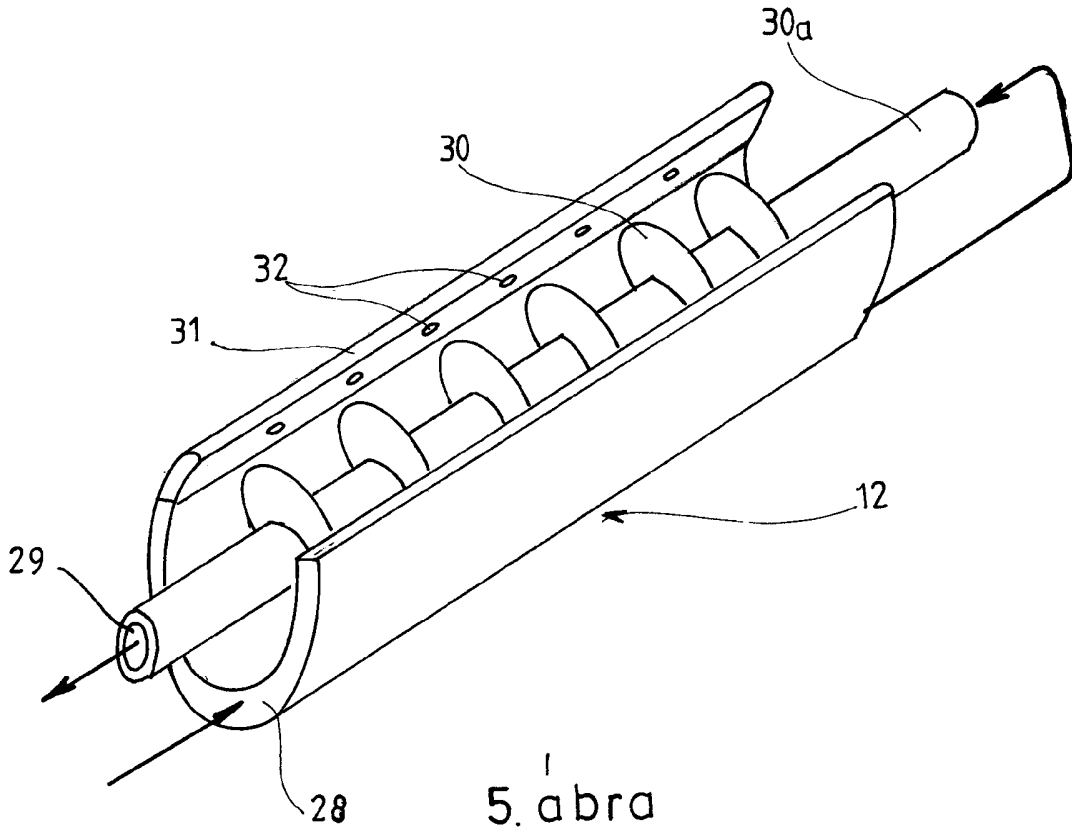
29. sz. Ügyvédi Munkaközösség
SZASZADALMI IRODA
1011 Budapest, Fő utca 11.
KOVARI GYÖRGY
Igazgató



29. sz. Ügyvédi Munkaközösség
 SZARVADALMI IRODA
 1011 Budapest, Fő utca 11.
 KÖVARI GYÖRGY
 SZABVÁNYI ÜGYVŐ

4. ábra

✓



29. sz. Újvédi Munkaközösség
SZABADALMIRODA
1011 Budapest, Fő utca 11.
KOVARI GYÖRGI
szabadalmi iroda