

HŐCSERÉLŐ

KIVONAT

A találmány tárgya hőcserélő.

A találmány szerinti hőcserélő szilárd szemcséket és gázt tartalmazó, folyékony, habos, hideg anyag – különösen disznótrágya – forró folyadék segítségével történő felmelegítésére szolgál. A hőcserélő egymással sorba kapcsolt hőcserélő elemeket (1a, 1b) tartalmaz, amelyek hővezető fallal ellátott, vízszintesen elrendezett, a felmelegítendő anyagot egyik végétől a másik végéig áramoltató csövet tartalmaznak. A hőcserélő a forró folyadékot a felmelegítendő anyag áramlási irányával ellentétes irányba, egyik végétől a másik végébe áramoltató, a csövet körülvevő, koncentrikus, csőszerű házat tartalmaz. A cső belsejében olyan, koaxiálisan rögzített, forgó tengely van, amelyen Archimédész-féle csavart alkotó, spirális kefe van, amely kefe a felmelegítendő anyagnak a cső belső fala mentén történő áramlását elősegítően érintkezik a cső belső falával.

(1. ábra)

R.

AN

A találmány tárgya hőcserélő, különösen olyan hőcserélő, amely szilárd szemcséket és gázt tartalmazó, hideg, folyékony, habos anyag forró folyadék felhasználásával történő felmelegítésére szolgál. A találmány előnyösen alkalmazható trágya – különösen disznótrágya – kezelésére olyan berendezésben, amely a folyékony trágyát dehidratálja.

Ilyen berendezést mutat be többek között a WO 93/16005 sz. szabadalmi bejelentés, melyre a továbbiakban is többször hivatkozni fogunk.

A jelen találmány tárgyát képező berendezésben a kezelendő anyagot folyamatosan, vékony réteg formájában felhordjuk egy hőcserélő fal felső oldalára, amelyet olyan hőmérsékletre melegítünk fel, amely elegendően magas ahhoz, hogy a kezelendő anyagban lévő illékony komponensek – különösen a víz – gyorsan elpárologjanak. Az illékony anyagok elpárolgása után a szilárd és száraz maradványt a hőcserélő fal felső oldaláról kaparással eltávolítjuk. A hőcserélő felületét a párologtatásból származó gőzzel melegítjük, amelyet mechanikai úton sűrítünk, majd a hőcserélő fal alsó oldalára vezetjük, amelyen az lecsapódik. Ezt követően a lecsapódott párát eltávolítjuk.

Ez a nedvességkinyerési eljárás kifejezetten alacsony költségű, mivel a kondenzáció következtében felszabadult energiát a hőcserélő fal másik oldalán párologtatásra használjuk.

Az eljárás hőhatásfokának további javítása érdekében a kezelendő anyagot – különösen a folyékony trágyát – előnyösen előmelegítjük, és csak ezután továbbítjuk a párologtatóba. Az előmelegítéshez a párologtatóból érkező forró párlatot használjuk fel.

A találmánnyal célunk olyan hőcserélő megvalósítása, amely alkalmas a folyékony, párologtatással szárítandó trágya előmelegítésére oly módon, hogy forró folyadékként a dehidratálás során előállított párát használjuk.

Az ilyen hőcserélők kialakítása műszaki nehézségekbe ütközik, tekintettel a foltékony trágya rendkívül sajátos természetére.

A folyékony trágya ugyanis olyan folyadék, illetve részben folyékony anyag, amely szilárd szemcséket és gázos iszapot tartalmaz. Ezenkívül a folyékony trágya rendkívül habzó. A folyékony trágya anyagösszetétele teljesen heterogén, mivel gyorsan leülepedő, nehéz anyagokat és könnyű, lebegő anyagokat egyaránt tartalmaz. Az ilyen anyagban a melegítés hatására jelentős mennyiségű gáz fejlődik, amely gáz lényegében szén-dioxid. A melegítés során keletkező gáz térfogata 2-10-szer nagyobb, mint a trágya térfogata. A melegítés alatt nagy mennyiségű, kémiaiilag rendkívül agresszív hab is keletkezik.

Kezdetben hagyományos hőcserélőkkel kísérleteztünk, azonban ezek nem bizonyultak eredményesnek, mivel elsősorban a csővezetékek dugulása miatt viszonylag hamar meghibásodtak.

A találmánnyal célunk a fent említett problémák kiküszöbölése és olyan hőcserélő megvalósítása, amely alkalmas habzó, részben folyékony, szilárd szemcséket és gázt tartalmazó anyag – különösen folyékony trágya – melegítésére. Célunk továbbá műszakilag egyszerű kialakítású és viszonylag alacsony költséggel előállítható hőcserélő megvalósítása, amely egyszerűen üzemeltethető, és kielégítően működik megbízhatóság, áteresztőképesség és hatásfok szempontjából.

A kitűzött célokat olyan hőcserélő megvalósításával érjük el, amely szilárd szemcséket és gázt tartalmazó, folyékony, habos, hideg anyag – különösen disznótrágya – forró folyadék segítségével történő felmelegítésére szolgál. A hőcserélő olyan, egymással sorba kapcsolt hőcserélő elemeket tartalmaz, amelyek hővezető fallal ellátott, vízszintesen elrendezett, a felmelegítendő anyagot egyik végétől a másik végéig áramoltató csövet tartalmaznak. A hőcserélő továbbá a forró folyadékot a felmelegítendő anyag áramlási irányával ellentétes irányba, egyik végétől a másik végébe áramoltató, az egyes csöveket körülvevő, koncentrikus, csőszerű házat tartalmaz. A cső belsejében olyan, koaxiálisan rögzített, forgó tengely van, amelyen Archimédész-féle csavart alkotó, spirális kefe van, amely kefe a felmelegítendő anyagnak a cső belső fala mentén történő áramlását elősegítően érintkezik a cső belső falával.

A hőcserélő elemek célszerűen lényegében közös függőleges síkban, egymás alatt, a felmelegítendő folyadékot a hőcserélőben lefelé áramoltatóan, azaz a

felmelegítendő folyadékot a legfelső hőcserélő elemtől a legalsó hőcserélő elemhez áramoltatón, ugyanakkor a forró folyadékot ellentétes irányba, vagyis felfelé áramoltatón vannak elrendezve.

A cső alsó vége előnyösen gázvezető nyílással van ellátva.

A forgó tengely célszerűen egy, a cső belsejében önbeálló szerelvény által rögzített és a cső belső falának támaszkodó, spirálszerű kefe révén automatikusan középre álló tengely.

A hőcserélő célszerűen tengelyt forgató, a tengelynek bizonyos mértékű sugárirányú elmozdulást megengedő tengelykapcsoló elemet is tartalmaz.

A cső és annak háza között célszerűen egy, a forró folyadék számára spirálisan csavarodó, zárt járatot képező, és abban a forró folyadékot áramoltató, spirálisan haladó tömlő van.

A tömlő előnyösen egy szintetikus gumiból gyártott, felfújható cső.

A spirális kefék célszerűen azonos irányba csavarodnak, a szomszédos tengelyek viszont célszerűen egymáshoz képest ellentétes irányba forgóan vannak kiévezve.

Célszerűen mindegyik tengely tart egy hajtó lánckereket, továbbá a tengelyekhez a lánckerekeken vezetett hajtóláncon keresztül motor kapcsolódik.

A hőcserélő egyik célszerű változata párologtatással dehidratálандó, folyékony trágya előmelegítésére alkalmasan van kiképezve, ahol a forró folyadék a dehidratálás során előállított pára.

A találmányt a továbbiakban a rajz alapján ismertetjük részletesen. A rajzon:

- az 1. ábra a találmány szerinti hőcserélőt tartalmazó, folyékony trágya dehidratálására szolgáló berendezés blokkvázlata;
- a 2. ábra a találmány szerinti hőcserélő függőleges sík mentén vett keresztmetszetének egy részlete;
- a 3. ábra a találmány szerinti hőcserélő egyik hőcserélő elemének részben kimetszett perspektivikus nézete; és
- a 4. ábra a találmány szerinti hőcserélő oldalnézete, amely a hőcserélő spirális keféjének meghajtási módját is szemlélteti.

Az 1. ábrán látható, vizet tartalmazó anyag – például folyékony trágya –

dehidratálására szolgáló berendezés E jelű hőcserélőt tartalmaz. Az E hőcserélő feladata folyékony anyag, különösen disznótrágya melegítése, amely folyékony anyag olyan 10 tárolótartályból érkezik, amely például egy sertéstelepen van elhelyezve.

Az 1. ábrán vastag vonalakkal jelölt i_1 és i_2 csővezetékek a hideg trágyát az E hőcserélőbe vezetik, illetve az E hőcserélőből a meleg trágyát 18 dehidratáló berendezésbe továbbítják.

A forró párlatot a 18 dehidratáló berendezésből az E hőcserélőbe j_1 csővezeték, míg a hideg párlatot 100 tartályba j_2 csővezeték továbbítja.

A keletkező gázokat az 1. ábrán szaggatott vonallal jelölt k_1 , k_2 , k_3 és k_5 csővezetékek 19 tisztító berendezésbe vezetik. A 19 tisztító berendezésből a megtisztított gázt k_4 csővezetéken vezetjük el.

A trágyát az i_1 csővezetékben 11 és 11' szivattyúk segítségével továbbítjuk, ezenkívül 12 és 13 üstökben őrlést és keverést végzünk.

Az imént említett eszközök célja az, hogy a trágyát a lehető leghomogénebb és legfolyékonyabb állapotba hozzák annak érdekében, hogy az megfelelően tudjon keresztüláramlani az E hőcserélőn.

Amennyiben szükséges, a 12 és 13 üstökbe megfelelő adalékanyag vezethető be a folyékonyság további javítása érdekében.

Az őrlést végző 12 üst előnyösen olyan szűrőt is tartalmaz, amely felfog bizonyos szilárd anyagokat, különösen a szőrszalakat, és lehetővé teszi azok eltávolítását és 120 tárolóeszközben történő összegyűjtését. Ily módon viszonylag homogén trágya állítható elő, amelyet az i_1 csővezetéken keresztül az E hőcserélőbe továbbítunk. A trágya hőmérséklete például körülbelül 10 °C.

A találmány szerinti E hőcserélő több, egymással sorba kapcsolt, trágya-továbbító csővezeték alkotó 1a, 1b hőcserélő elemből áll. A csővezetékek vízszintesen egymás felett helyezkednek el, és lényegében egyetlen függőleges síkban vannak elrendezve. Az E hőcserélő így általában egy függőleges falat képez.

A hideg trágyát az E hőcserélő legfelső 1a hőcserélő elemébe vezetjük be, ezt követően a trágya szerpentinszerűen átfolyik az egymás alatt elrendezett 1a, 1b hőcserélő elemeken, végül az E hőcserélő alján eltávozik az E hőcserélőből. A

trágya a szomszédos 1a, ill. 1b hőcserélő elemekben ellentétes irányba áramlik.

Az 1. ábrán látható 1a hőcserélő elemben a trágya balról jobbra, az 1b hőcserélő elemben viszont jobbról balra áramlik.

Az E hőcserélő alsó végét elérve a trágya a következő E hőcserélő elembe felül, a gravitáció hatására folyik be.

Amint később részletesen is ismertetjük, a trágya az E hőcserélőben történő áramlása közben a párologtatási folyamat eredményeként keletkező pára révén fokozatosan felmelegedik. A pára a trágyával ellentétes irányban áramlik keresztül az E hőcserélőn, ezáltal hőjének egy részét átadja a trágyának.

A felmelegített trágya az E hőcserélő alján lép ki az E hőcserélőből, és a 18 dehidratáló berendezésbe továbbítódik az i_2 csővezetéken, amely áthalad egy 14 nyomáscsökkentő eszközön, amely lecsökkenti az E hőcserélőből kilépő folyékony trágya nyomását, ezáltal lecsökkenti a hőcserélőben keletkezett buborékok és hab térfogatát, miközben megnöveli a hőátadási tényezőt.

A meleg trágyát több órán keresztül 15 és 16 tartályokban keverjük folyamatosan, ezáltal lelassítjuk a habképződést, és a lehető legnagyobb mértékben kivonjuk a trágyában lévő gázokat, különösen az ammóniát. Előnyösen megfelelő adalékanyagot vezetünk a 15, 16 tartályokba annak érdekében, hogy javítsuk a habmentesítő és gáztalanító kezelés hatékonyságát.

A 15 és 16 tartályokból kilépő gázokat k_3 és k_4 csővezetékeken keresztül a 19 tisztító berendezésbe vezetjük.

A 18 dehidratáló berendezés, amely például megegyezik a fent említett WO 93/16005 sz. szabadalmi bejelentésben bemutatott dehidratáló berendezéssel, az i_2 csővezetéken bevezetett meleg trágya kezelésére szolgál, és segítségével olyan, száraz porszerű anyagot állítunk elő, melyet 180 tartályban gyűjtünk össze.

A 18 dehidratáló berendezés szintén forró, folyékony páráat állít elő, amelynek hőmérséklete körülbelül 110 °C, és amelyet j_1 csövön keresztül az E hőcserélőbe vezetünk. A 18 dehidratáló berendezésben keletkező, nemkívánatos gázokat a k_5 csővezetéken keresztül a 19 tisztító berendezésbe vezetjük.

Mint korábban már említettük, a forró páráat az E hőcserélő alján vezetjük be az E hőcserélőbe. Amint azt később a 2. és 3. ábrák alapján részletesen is

bemutatjuk, a pára a trágyával ellentétes irányba áramlik keresztül az E hőcserélőn úgy, hogy alulról felfelé áthalad az egymással sorba kapcsolt 1a és 1b hőcserélő elemeken. A lehűlt párát az E hőcserélőből j_2 vezetéken keresztül a 100 tároló-tartályba vezetjük el.

Az 1. ábra alapján nyilvánvaló, hogy az egyes 1a és 1b csővezetékeknek azon a végén, ahol a trágya elhagyja a megfelelő 1a, 1b csővezetékeket, a trágyában lévő buborékokból képződő gázt k_1 és k_2 csővezetékeken keresztül a 19 tisztító berendezésbe vezetjük el.

A nemkívánatos gázok és gőz kezelését követően a már nem szennyező gáz I csövön keresztül kiengedhető a légkörbe.

Az E hőcserélő felépítését és működését a 2-4. ábrák alapján ismertetjük részletesebben.

Az E hőcserélő például hat csővezetékot tartalmaz. A 2. ábrán az egyszerűség kedvéért csak két, egymás felett elhelyezkedő 1a, 1b hőcserélő elem látható.

Mindegyik 1a, 1b hőcserélő elem olyan, lényegében hengeres 2a, illetve 2b csövet tartalmaz, amelyben forgó 4 tengely van elrendezve. Az 1a, 1b hőcserélő elem körül a 2a, 2b csővel koncentrikus, hengeres, cső alakú 3 ház van.

Mindegyik 2a, 2b csőnek olyan 20 zárófala van, amely függőleges 6 lemezben kiképezett nyílásba illeszkedik. A 2a, 2b csövek megfelelő – a rajzon nem látható – eszközzel, például csavarokkal vagy hegesztéssel vannak a 6 lemezekhez rögzítve. Mindegyik 2a, 2b cső "felső" végén 21 bevezető nyílás, míg "alsó" végén 22 kivezető nyílás van kiképezve. A 21 bevezető nyílások felfelé, míg a 22 kivezető nyílások lefelé néznek. A 2a cső 22a kivezető nyílása az alatta levő 2b cső 21b bevezető nyílásához csatlakozik.

A 2. ábrán az egymás utáni 2a és 2b csövekben, illetve azok között a trágya áramlási irányát F nyíllal jelöltük.

A 2a, 2b csöveket körülvevő 3 házak a trágyával ellentétes irányba szállítják a forró páratot. A 3a, 3b házak a megfelelő végeiken 31 párabevezető nyílással és 32 párakivezető nyílással vannak ellátva. A 2a, 2b cső nyílásaival ellentétben a 31 párabevezető nyílás lefelé néz, míg a 32 párakivezető nyílás felfelé néz, így a 3b ház

32b párákivezető nyílása a felette elhelyezkedő 3a ház 31a párábevezető nyílásához csatlakozik.

A trágya a 2a, 2b cső alsó végén lép be a 3a, 3b házba, és annak felső végén hagyja el a 3 házat. A 2a, 2b csövek jó hővezető anyagból vannak, ezáltal kellő mértékű hőátadást tesznek lehetővé a 3a, 3b házban áramló pára és a 2a, 2b csőben áramló trágya között.

Gyakorlatban a 2a, 2b csöveket és a 3a, 3b házat rozsdamentes acélból gyártjuk, amely a megfelelő hővezetés mellett jól ellenáll a vegyileg rendkívül agresszív trágyának.

A 2. ábrán a pára áramlási irányát G nyíllal jelöltük.

A 4 tengely olyan hengeres csőben van elrendezve, amely előnyösen rozsdamentes acélból van. A 4 tengely átmérője alig kisebb az azt befogadó 2a, 2b cső belső átmérőjénél.

A 2a, 2b csőben a 4 tengelyen olyan, spirálisan feltekert 40 kefe van, amely a trágya korróziós hatásának ellenálló, rugalmas, szintetikus anyagú sörtékből áll. A sörték lehetnek például olyan poliamid rostok, amelyek átmérője körülbelül 0,4 mm, és amelyek sugárirányban kifelé állnak úgy, hogy a rostok összessége spirálisan halad a csőszerű 4 tengely külsején. A spirál menetemelkedése például 150 mm. A 2a, 2b cső belső átmérője például 200 mm, a 4 tengely külső átmérője például 170 mm, ily módon a 2a, 2b cső és a 4 tengely között a spirális kefe által elfoglalt rés szélessége kb. 15 mm. A 2a, 2b cső hossza például 6 m.

A 40 kefe csavarodásának irányát természetesen meghatározza a 4 tengely forgásiránya, ugyanis a 40 kefe olyan Archimédesz-csavarként működik, amely az anyagot a 2a, 2b cső felső vége felől annak alsó vége felé továbbítja.

Az összes 40 kefe azonos irányban csavarodik, azonban két szomszédos 4a, 4b tengely ellentétes irányba forog, ahogy ezt a 2. ábrán Ra és Rb nyilakkal jelöltük.

A 2a, 2b cső és az azt körülvevő csőszerű 3a, 3b ház között szintén spirál-szerűen feltekert, felfújható 5 tömlő van elrendezve.

Az 5 tömlő lehet például EPDM-típusú szintetikus gumiból készült, lapos csőszakasz, amelyet először vákuumban a 2a, 2b cső köré tekerünk, majd ezt követően hagyjuk, hogy a normál légköri nyomás hatására magától felfújódjon. Az

ilyen típusú felfújható tömlők jól ismertek a szakmában.

A felfújható 5 tömlő ily módon szorosan illeszkedik a 2a, 2b cső külső falához, valamint a 3a, 3b ház belső falához.

Miután az 5 tömlő a helyére került, olyan spirálisan csavarodó, zárt teret határoz meg, amelyben a pára a központi 2a, 2b csőben áramló trágya irányával ellentétes irányba áramlik.

Ennek az elrendezésnek köszönhetően a hőt szállító folyadék, vagyis a pára és a felmelegítendő anyag, vagyis a trágya között rendkívül jó hőátadás valósul meg.

Amint a 2. ábra jobb felső sarkában jól látható, a csőszerű 4 tengelyek belsejében 400 tárcsák vannak. A 400 tárcsák a középpontjukban lévő nyílásokon áthaladó, tengelyirányú 401 rúdhoz vannak rögzítve. A 400 tárcsák feladata az E hőcserélő 4 tengelyében kialakuló, Archimédesz-féle tolóerő kompenzálása. Ezenkívül a 400 tárcsák merevítik is a csőszerű 4 tengely falát, így az ellenáll a kívül áramló trágya külső nyomásának.

Az egyes forgó 4 tengelyeket olyan 8 lánckerék hajtja, amely a 4 tengely egyik végén kiálló 41 tengely végére van rászerezve. Az összes 8a, 8b lánckerék a 4 tengelynek ugyanazon a végén helyezkedik el, így a 8a, 8b lánckerek ugyanabban a függőleges síkban vannak. A 41 tengelyek rögzítését és forgását megfelelő csapágys, például 70 golyócsapágys biztosítják, amelyek egy 7 keretbe vannak beépítve.

A találmány szerinti berendezés egyik lényeges jellemzője, hogy mindegyik 41 tengely tartalmaz olyan 42 tengelykapcsoló elemet, amely lehetővé teszi a 4 tengely kismértékű sugárirányú elmozdulását a meghajtó 8 lánckerékhez viszonyítva.

A találmány szerinti berendezésben a spirálszerű 40 kefe automatikusan és szabadon középre állítja magát a megfelelő 2a, 2b cső belsejében, ezáltal biztosítottá válik a mozgás egyenletes átvitele, aminek köszönhetően a 40 kefe kevésbé kopik.

A 42 tengelykapcsoló elem, amely a forgó mozgást továbbítja, miközben lehetővé teszi a 41 tengely bizonyos mértékű, sugárirányú elmozdulását, a szakmában jártas szakemberek számára jól ismert. A 42 tengelykapcsoló elem például két komplementer – apa, illetve anya – részt tartalmaz, amelyek kerületi

profilja megakadályozza a két rész egymáshoz képesti elfordulását. Az egyes részek körvonala például csillag alakú, és az apa, illetve anya rész bizonyos tűréssel egymásba ágyazódik. A 41 tengely a 2a, 2b cső megfelelő 20 zárófalán olyan 200 tömítőgyűrű segítségével hatol át, amely megakadályozza a trágának a 2a, 2b csőből történő kiszivárgását.

A 4. ábrán az látható, hogy a spirális keféket tartó tengelyeket hogyan forgatjuk egyetlen 9 motor segítségével.

A hőcserélő 7 kerete tetején egyetlen villamos motor és egy sebességváltó egység van elhelyezve. A villamos motornak olyan 90 lánckereke van, amely 91 hajtóláncot mozgat. A 91 hajtólánc a továbbiakban 80 feszítő lánckerék mentén, valamint 81 és 82 terelő lánckerekek mentén halad el, mielőtt végighalad meghajtó 8a, 8b lánckerekek mentén és egy végső 83 terelő lánckerék mentén.

Amint a 4. ábrán látható, a 91 hajtólánc az egyes 8 lánckerekeket lényegében csak félig – azaz körülbelül 180°-os szögnyíláshoz tartozó körív mentén – veszi körül, és az egymást követő 8a, 8b lánckerekek között cikk-cakk formában halad, így a 8a lánckerekeket a 8b lánckerekek forgásirányával ellentétes irányba forgatja. Az egyes 8a, 8b lánckerekek forgásirányát a 4. ábrán nyilakkal jelöltük be.

Ennek az elrendezésnek köszönhetően a trágya ellentétes irányba áramlik bármely két szomszédos 2a, 2b csőben.

A 3. ábrán a trágya tengelyirányú áramlását szemléltetjük egy 2 cső belsejében. A trágya a 2 cső belsejében az R irányban forgó, spirálisan feltekert 40 kefét tartó 4 tengely külső felén az F irányba áramlik. A 3 ház belsejében a felfújható 5 tömlő által meghatározott, spirálisan csavaradó, zárt térrészben a párlat a G nyíl irányába áramlik a 2 cső külső felülete mentén.

Az 5 tömlő a szomszédos 2a és 2b csőekben célszerűen ellentétes irányba van felcsavarva, ezáltal elősegítjük a trágya áramlását és javítjuk a hőcsere hatékonyságát.

Amint a 2. ábrán látható, mindegyik 2a, 2b cső alsó végén felfelé néző 23 nyílás van kiképezve, amelyen keresztül a K nyíl irányába kivezethetjük a 2a, 2b csőben összegyűlt gázt. Ezt a gázt a k_1 és k_2 csöveken keresztül vezetjük el, ahogy ezt az 1. ábra kapcsán korábban már említettük.

Példaként említjük csak meg, hogy a 4 tengelyek körülbelül 40 fordulat/perc sebességgel foroghatnak. Ennek megfelelően a trágya és a pára áramlási sebessége a hőcserélőben körülbelül 1000 liter/óra, illetve 900 liter/óra.

Ha olyan párat használunk, amelynek hőmérséklete a hőcserélő bemenetén 110°C, lehetőség nyílik arra, hogy a trágya hőmérsékletét 10°C-ról körülbelül 110°C-ra növeljük, miközben a hőcserélőből kilépő pára körülbelül 20°C-ra hűl le.

A forgó kefe az üledéknek és a buborékoknak a trágyával azonos irányba és azonos sebességgel történő továbbítását segíti elő. Az egyes csövek alsó végét elérve az üledék a gravitáció hatására behullik egy alulról csatlakozó csőbe. Eközben a buborékok elpárolognak és eltávoznak.

Bár a jelen leírásban bemutatott hőcserélőt egy speciális alkalmazáshoz, nevezetesen trágya kezelésére alakítottuk ki, a találmány szerinti hőcserélő számos más módon is alkalmazható, különösen ott, ahol olyan, üledékeket és buborékokat tartalmazó, folyékony és habzó anyagot kell felmelegíteni, amely hagyományos hőcserélőkkel csak nehezen vagy egyáltalán nem melegíthetők fel.



SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Hőcserélő, amely szilárd szemcséket és gázt tartalmazó, folyékony, habos, hideg anyag – különösen disznótrágya – forró folyadék segítségével történő felmelegítésére szolgál, **azzal jellemezve**, hogy egymással sorba kapcsolt hőcserélő elemeket (1a, 1b) tartalmaz, amelyek hővezető fallal ellátott, vízszintesen elrendezett, a felmelegítendő anyagot egyik végétől a másik végéig áramoltató csövet (2, 2a, 2b) tartalmaznak; a forró folyadékot a felmelegítendő anyag áramlási irányával ellentétes irányba, egyik végétől a másik végébe áramoltató, a csövet (2, 2a, 2b) körülvevő, koncentrikus, csőszerű házat (3, 3a, 3b) tartalmaz; továbbá a cső (2, 2a, 2b) belsejében olyan, koaxiálisan rögzített, forgó tengely (4) van, amelyen Archimédész-féle csavart alkotó, spirális kefe (40) van, amely kefe (40) a felmelegítendő anyagnak a cső (2, 2a, 2b) belső fala mentén történő áramlását elősegítően érintkezik a cső (2, 2a, 2b) belső falával.

2. Az 1. igénypont szerinti hőcserélő, **azzal jellemezve**, hogy a hőcserélő elemek (1a, 1b) lényegében közös függőleges síkban, egymás alatt, a felmelegítendő folyadékot a hőcserélőben (E) lefelé áramoltatóan, azaz a felmelegítendő folyadékot a legfelső hőcserélő elemtől (1a, 1b) a legalsó hőcserélő elemhez (1a, 1b) áramoltatóan, ugyanakkor a forró folyadékot ellentétes irányba, vagyis felfelé áramoltatóan vannak elrendezve.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti hőcserélő, **azzal jellemezve**, hogy a cső (2, 2a, 2b) alsó vége gázvezető nyílással (23) van ellátva.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti hőcserélő, **azzal jellemezve**, hogy a forgó tengely (4) egy, a cső (2, 2a, 2b) belsejében önbeálló szerelvény által rögzített és a cső (2, 2a, 2b) belső falának támaszkodó, spirálszerű kefe (40) révén automatikusan középre álló tengely.

5. Az 4. igénypont szerinti hőcserélő, **azzal jellemezve**, hogy a tengelyt (4) forgató, a tengelynek (4) bizonyos mértékű sugárirányú elmozdulást megengedő tengelykapcsoló elemet (42) tartalmaz.

6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti hőcserélő, **azzal jellemezve**, hogy a cső (2, 2a, 2b) és annak háza (3, 3a, 3b) között a forró folyadék számára spirálisan csavarodó, zárt járatot képező, és abban a forró folyadékot áramoltató, spirálisan haladó tömlőt (5) tartalmaz.

7. A 6. igénypont szerinti hőcserélő, **azzal jellemezve**, hogy a tömlő (5) szintetikus gumiból gyártott, felfújható cső.

8. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti hőcserélő, **azzal jellemezve**, hogy a spirális kefék (40) azonos irányba csavarodnak, a szomszédos tengelyek (4) viszont egymáshoz képest ellentétes irányba forgóan vannak kiépezve.

9. Az 1-8. igénypontok bármelyike szerinti hőcserélő, **azzal jellemezve**, hogy mindegyik tengely (4) tart egy hajtó lánckereket (8), és a tengelyekhez (4) a lánckerekeken (8) vezetett hajtóláncon (91) keresztül motor kapcsolódik.

10. Az 1-9. igénypontok bármelyik szerinti hőcserélő, **azzal jellemezve**, hogy párologtatással dehidratálendő, folyékony trágya előmelegítésére alkalmasan van kiképezve, és a forró folyadék a dehidratálás során előállított pára.

melléklet:

3 db rajz (4 db ábra)



A bejelentő helyett

a meghatalmazott:


DANUBIA

Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.

FIG.1

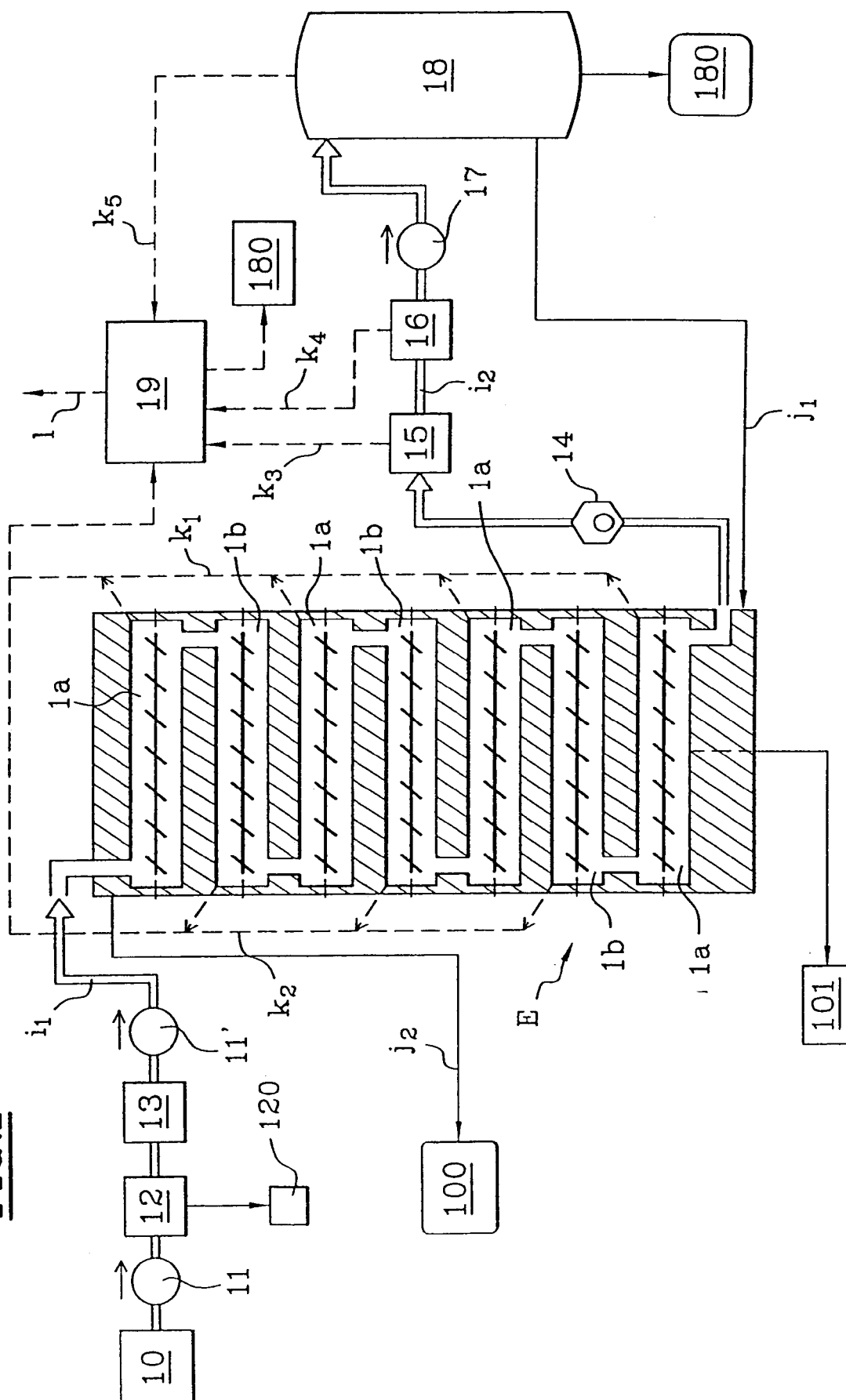


FIG. 2

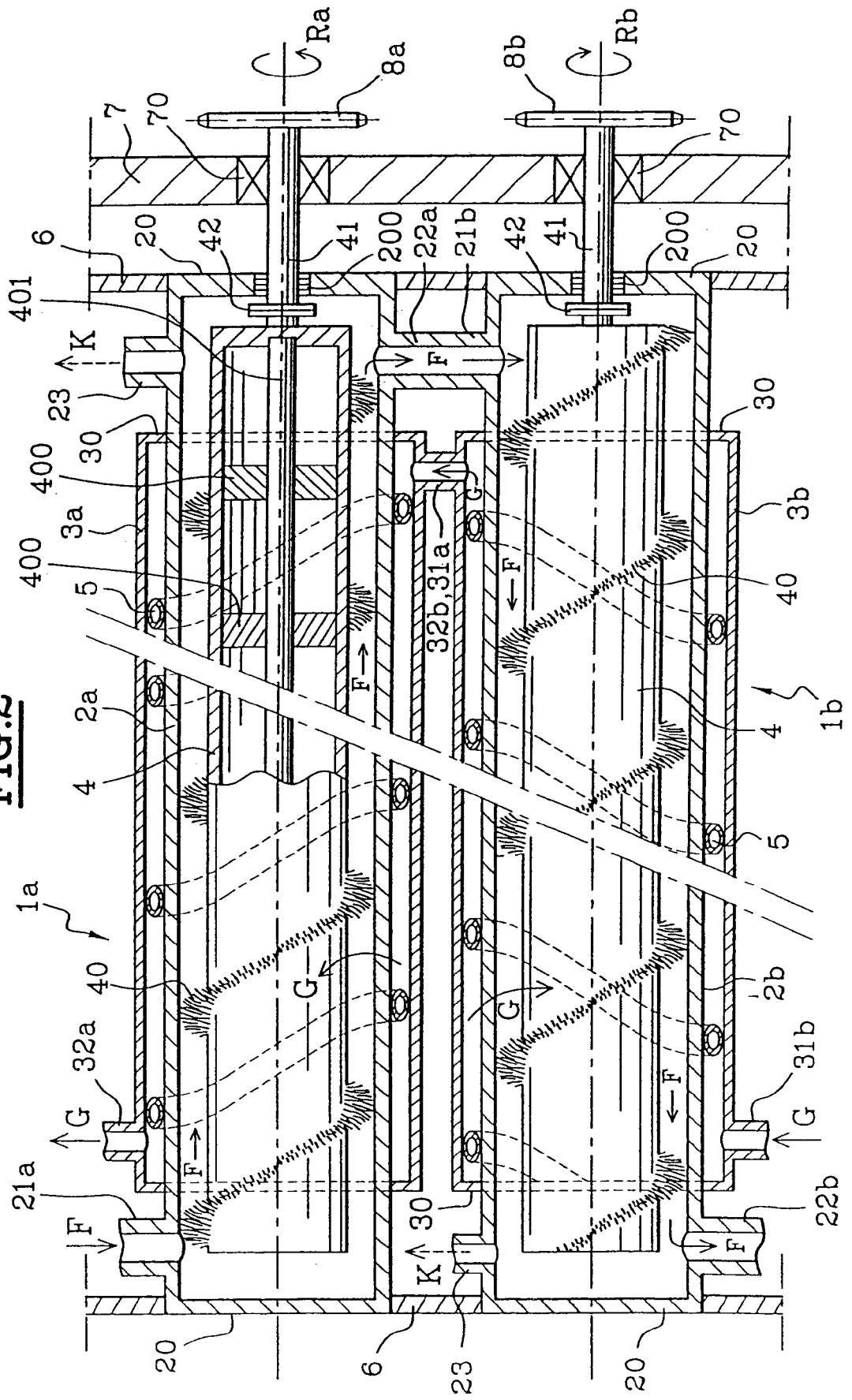


FIG.3

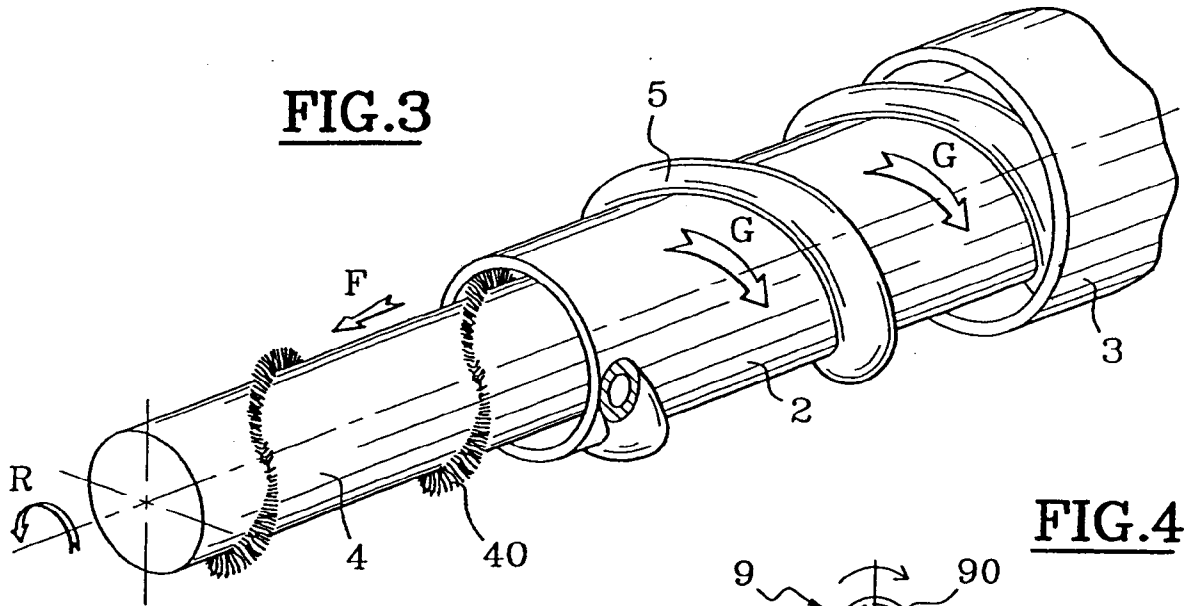


FIG.4

