

KIVONAT

ÁRAMLÁSSZABÁLYOZÓVAL ELLÁTOTT SZÓRÓFEJET TARTALMAZÓ TERMÉK

A találmány tárgya berendezés pornak az elektrosztatikus lerakására egy adott szubsztrátumra, és a berendezés tartalmaz:

- poradagoló berendezést (402) a pornak a szubsztrátumra (8) történő irányítására, a poradagoló berendezés (402) tartalmaz egy:
- szórófejet és
- portovábbító rendszert (403), amely a port, amely egy első gázban van, továbbítja a szórófejhez, a portovábbító rendszer (403) tartalmaz egy portöltő berendezést (413), amely a pornak villamos töltést adóan van kialakítva.

A találmány lényege abban van, hogy a szórófej (518, 818) a portovábbító rendszer (403) felől érkező villamosan feltöltött por vételére és az első gáz sebességének, valamint a villamosan feltöltött por sebességének az olyan mértékű csökkentésére van kiképezve, hogy a villamosan feltöltött por (544) mozgása során elektrosztatikusan szabályozva a szubsztrátumra (8) lerakódjon.

A találmány tárgya továbbá poradagoló berendezés, amely port tartalmazó közeget vezet egy vezetéken keresztül, amely vezetéknek a keresztmetszete növekvőre van kiképezve, és a port tartalmazó közeg egy gázáramba van bevezetve, és szabályozó elemet tartalmaz az első port tartalmazó közeg sebességének a kisimítására.

19. ábra

ÁRAMLÁSSZABÁLYOZÓVAL ELLÁTOTT SZÓRÓFEJET TARTALMAZÓ TERMÉK

A találmány tárgya a PCT/US99/12772 sz. PCT bejelentésnek, amelyet 1999. június 8-án nyújtottak be „Gyógyszeripari termék, eljárás és berendezés a termék előállítására” címet viseli, a továbbfejlesztése.

A találmány tárgya gyógyszeripari termékek gyártására szolgáló berendezés továbbfejlesztésére vonatkozik.

A gyógyszeriparban a gyógyszeripari termékek tipikusan tabletták, mérőcsíkok, kapszulák vagy hasonló elemekként vannak előállítva. Az ilyen termékek lehetnek diagnosztikai termékek, beleértve ebbe az egy vagy több egység adagot magába foglaló kialakítást, vagy egység diagnosztikai adagot magába foglaló kialakítást, amelyeket a továbbiakban összefoglalva egységnyi adagokat tartalmazó kialakításúnak nevezünk.

Mindegyik egységnyi adag tipikusan tartalmaz legalább egy gyógyászatilag vagy biológiailag aktív adalékanyagot (röviden: aktív adalékanyagot) és semleges vagy inaktív adalékanyagokat. Az aktív és az inaktív adalékanyagok általában porok, amelyek megfelelően feldolgozva alkalmasak az egységnyi adagok formájában történő feldolgozásra.

Az előbb említett PCT bejelentés, amelyre a leírás során többször utalunk, egy berendezést ismertet ezeknek az egységnyi adagoknak a kialakítására. Maga a berendezés az elektrosztatikus leválasztás vagy lerakódás elvén működik, amikor is a különféle porok vagy por, amely az aktív és/vagy inaktív

adalékanyagokat tartalmazza, egy szubsztrátumra kerül elektrosztatikus lerakódás folytán, a szubsztrátumon adott diszkrét helyein. Ahhoz, hogy a találmány szerinti megoldást világosan megértsük, az elektrosztatikus lerakó berendezést kissé részletesebben ismertetjük, és ugyancsak ismertetjük azokat az egységnyi adagokat, amelyeket így elő tudunk állítani.

Az 1-4. ábrákon a 6 egységnyi adag egyik példakénti kiviteli alakja látható, amelyet elektrosztatikus bevonó vagy lerakó berendezéssel állítunk elő. Az 1. ábrán látható, hogy több 6 egységnyi adag van egy 4 csíkra elhelyezve. A példakénti kiviteli alaknál a 4 csík tartalmaz egy 8 szubsztrátumot és egy 10 fedőréteget, amelyek mindegyike lényegében sík kialakítású, rugalmas film vagy lap. Olyan példakénti kiviteli alakok is elképzelhetők, ahol vagy a 8 szubsztrátum vagy a 10 fedőréteg egy sor félgömb alakú buborékot tartalmaz, amelyek lényegében mélyedések vagy benyomódások, a továbbiakban röviden 12 mélyedésnek nevezzük, amelyek előnyösen egyenletesen vannak a 4 csíkon sorokban és oszlopokban elhelyezve.

A 6 egységnyi adag tartalmazza a 14 aktív adalékanyagot, magába foglalja a 10 fedőréteg egy részét, amely a 12 mélyedést határolja, és a 8 szubsztrátum egy tartományát 7 kötések között. A 2. ábrán a 10 fedőréteg részben le van húzva a 8 szubsztrátumról, a 3. ábrán a 4 csík egy részmetSZete látható, ahol megfigyelhető a száraz por formájú 14 aktív adalékanyag elhelyezkedése, amely por formájú, és amely a 8 szubsztrátum és a 10 fedőréteg között a 12 mélyedésen belül helyezkedik el. A 3. és 4. ábrán, amely utóbbin a 6 egységnyi adag felülnézete, látható, hogy a 8 szubsztrátum és a 10 fedőréteg 7 kötéssel vannak egymáshoz csatlakoztatva, és ez a 7 kötés a 12 mélyedést képező buborék kerületének a közelében helyezkedik el.

Az 5. ábrán egy igen magas színvonalú elektrosztatikus 1 lerakó berendezés látható, amely alkalmas a 6 egységnyi adagok előállítására. Az elektrosztatikus 1 lerakó berendezés tartalmaz egy 102 egységet, ahol a 6 egységnyi adagokat állítják elő. A 102 egység egy sor műveletet végez el, ebbe beleértendő a száraz

pornak az elektrosztatikus lerakása a 8 szubsztrátum adott és kiválasztott tartományaira, beleértendő az anyagok kezelése, a sorbarendezeési műveletek, a mérési műveletek, és a ragasztási vagy kötési műveletek.

Az elektrosztatikusan feltöltött port egy 402 poradagoló berendezésen keresztül továbbítjuk a 102 egységbe. Olyan példakénti kiviteli alakok is lehetnek, ahol a 102 egység és/vagy a 402 poradagoló berendezés a környezettől egy megfelelő, környezetzáró burkolattal szigetelve vannak. Ebben a külső környezettől elzárt burkolatban megtalálható egy EC környezetszabályozó, amely hőmérséklet, nyomás és nedvességszabályozást valósít meg a 102 egységnél és a 402 poradagoló berendezésnél. A 102 egység és a 402 poradagoló berendezés részletesebb leírására a későbbiekben még visszatérünk.

A 2. ábrán látható még egy P processzor, egy C szabályozó, amelyek az 1 lerakó berendezés különböző műveleteit és működését szabályozzák, így pl. a lerakás során az elektrosztatikus leválasztáshoz szükséges feszültséget, a 402 poradagoló berendezés működését, a különféle robotoknak a működését, amelyeket előnyösen a 102 egységgel kapcsolatban alkalmaznak, továbbá szabályozza az adagok mérését is. A szabályozás megkönnyítését szolgálja az M memória alkalmazása, amely mind a P processzor, mind pedig a C szabályozó számára hozzáférhető, azaz ezekkel össze van kapcsolva.

A 6. és 7. ábrán felülnézetben és oldalnézetben látható a 102 egység. Van olyan példakénti kiviteli alak is, ahol a 102 egység 214 asztalt tartalmaz, ahol öt feldolgozó állomás van kialakítva, amelyeknél a különböző műveleteket elvégzik a gyártmány előállítása során. Röviden, a feldolgozó állomás tartalmaz: 220 tároló állomást, amely előnyösen három 220A, 220B és 220C alállomást tartalmaz a 8 szubsztrátumok és a 10 fedőrétegek tárolására. Tartalmaz egy 230 sorba rendező állomást, amelynek segítségével biztosítjuk azt, hogy a 8 szubsztrátum és a 10 fedőréteg megfelelően összetapasztva jut a továbbító mechanizmushoz, pl. robotelemekhez, amely azután azokat a további feldolgozó állomásokhoz továbbítja, 250 lerakó állomást, ahol a por lerakása történik a 8

szubsztrátumra, 240 adagmérő állomást, amellyel a 8 szubsztrátumra lerakott port mennyiségét lehet mérni, 260 rétegelő állomást, ahol a fedőréteget a 8 szubsztrátumra rétegeléssel felvisszük.

A 7. ábrán látható, hogy az elrendezés tartalmaz négy 216 tartóelemet, amelyek a 214 asztalt adott szintre, a normál szint vagy valamilyen felület fölé emelik. ezen túlmenően pedig a 216 tartóelemek előnyösen pedig a kerete vagy a fő tartószerkezete képezik, és előnyösen oldalsó elhelyezkedésű 218 falakat tartalmaz, amelyek a 6. ábrán is láthatók. Ezek az oldalsó 218 falak egy felső lappal, amely az ábrán nem látható, és a 214 asztallal együtt egy olyan környezetet képeznek, amely lényegében egy kamra, amely az egész tartományt, ami a kamrán belül van, a környezettől elszigeteli, és levegő vagy semleges gáz alatt tartja.

A különféle műveletek megkönnyítésére, valamint az anyagoknak az egyes feldolgozó állomások közötti megfelelő kezelésére a 102 egység előnyösen továbbító elemeket tartalmaz. A 7. ábrán látható példakénti kiviteli alaknál a továbbító elemeket egy robotrendszer képezi, amely tartalmaz egy első 270 továbbító robotelemet, és egy második 280 továbbító robotelemet, amelyek első 290 sín mentén mozgathatóak. Az első 290 sín, mint tartó és megvezető elem kerül alkalmazásra egy adott irány mentén történő mozgathatáshoz (pl. az X tengely mentén). Egy második sín, amely az ábrán nem látható, mozgathatóan van az első 290 sínre felszerelve, és szintén tartó és megvezető elemet képez egy olyan irány mentén történő mozgathatáshoz, amely az előzőre merőleges, de azzal egy síkban helyezkedik el (pl. az Y tengely mentén). Ezek a sínek együttesen egy X – Y tengely menti mozgást tesznek lehetővé. Az ábrán szintén nem látható meghajtó elemek, így pl. X – Y léptető motorok mozgatják az első és második 270 és 280 továbbító robotelemeket a 290 sín és a másik, az ábrán nem jelölt sín mentén.

Az első 270 továbbító robotelemhez egy 272 vevő van csatlakoztatva, továbbá egy kötő vagy ragasztó 282 fej van a második, 280 továbbító robotelemhez

csatlakoztatva. A 272 vevő legalább egy 8 szubsztrátum befogadására és rögzítésére alkalmas, amely egy adott állomásról jön, ahol tárolva van (pl. a 220A vagy 220B vagy 220C állomásról) és a különböző 230 és 270 feldolgozó állomások közötti megfelelő mozgatót végzi el.

A 282 kötőfejek az a szerepe, hogy a 8 szubsztrátumot és a 10 fedőréteget egymáshoz tömítse vagy csatlakoztassa és létrehozza a 6 egységnyi adagokat.

Az első és a második 270 és 280 továbbító robotelemek teleszkópos elemeket tartalmaznak, amelyek szervoszabályozással vannak ellátva, és ily módon létrehozható a Z tengely menti mozgás is, tehát az X és Y tengelyek által bezárt síkra merőleges mozgás. A Z tengely irányú mozgás lehetővé teszi, hogy a 272 vevő és a 282 kötőfej lefelé mozduljon el, ezáltal megkönnyítve a feldolgozást, majd akkor, hogy ha az adott művelet készen van, akkor erről a feldolgozó állomásról ismét fel lehessen emelni.

Az első és második 270 és 280 továbbító robotelemek előnyösen θ szabályozó elemeket tartalmaznak, amelyek szervó szabályozással működnek, és amely lehetővé teszi, hogy a 272 vevő és a 282 kötőfej az X – Y sík mentén forogni tudjon, és ily módon az adott feldolgozó állomáson egyszerűbb lesz a működés. Nyomás alatt álló levegőt vagy egyéb gázt lehet a 270 és 280 továbbító robotelemek működésénél alkalmazni. A 270 és 280 továbbító robotelemek lehetnek pl. a Yaskawa Robot World Linear Motor Robot alapú berendezések, amelyeket a Yaskawa Electric Company gyárt Japánban.

Ahogy ezt már korábban jeleztük, a por aktív adalékanyagot tartalmaz, amely elektrosztatikusan kerül lerakásra a 250 lerakó állomáson a 8 szubsztrátum előre megadott diszkrét helyeire. A példakénti kiviteli alaknál a lerakáshoz – többek között – szükség van tehát a 8 szubsztrátumra, amely valahonnan, egyéb helyről kerül továbbításra a 250 lerakó állomásra, ahol azután a port elektrosztatikusan feltöltik, és utána lerakják a 8 szubsztrátumra. A továbbítás és a töltés műveletei

némileg egyszerűbbek, a 272 vevő és egy 302 elektrosztatikus befogó elem alkalmazásával.

A 8. ábrán a 302 elektrosztatikus befogó elem első 304 felülete felőli nézete látható. A 302 elektrosztatikus befogó elem tartalmaz egy dielektromos anyagból készült 303 réteget is. A 302 elektrosztatikus befogó elem vastagsága megközelítőleg 0,25 mm, és ennek következtében viszonylag rugalmas is. A 302 elektrosztatikus befogó elem ECH átmenő nyílásokkal van ellátva, amelyek lényegében résként vannak kiképezve a 302 elektrosztatikus befogó elem kerülete mentén. Az első 304 felület tartalmaz ezen kívül egy sor CZ porgyűjtő tartományt. A 302 elektrosztatikus befogó elem, és a CZ porgyűjtő tartományok előnyösen nyolc 306_{C1-C8} oszlopba vannak elhelyezve, mindegyik tartalmaz tizenkét CZ porgyűjtő tartományt, összességében tehát 96 CZ porgyűjtő tartomány van. Ahogyan erre a későbbiekben még részletesen is kitérünk, minden CZ porgyűjtő tartomány a szubsztrátumon, pl. az 1. ábrán látható 8 szubsztrátumon a por lerakás helyének felel meg. A CZ porgyűjtő tartományok a 302 elektrosztatikus befogó elemen belül a dielektromos és a vezető tartományok megfelelő megválasztásával alakíthatók ki, ahogyan erre majd a 10a – 10c ábrákon részletesebben is kitérünk.

A 9. ábrán a 302 elektrosztatikus befogó elem második 308 felülete felőli nézete látható. Ahogyan a 10a – 10c ábrákon erre részletesebben is kitérünk, a CZ porgyűjtő tartományokat villamos 310 érintkező lapkák képezik. Ezek a 310 érintkező lapkák érintkező pontokat képeznek a szabályozott feszültség generátor felé.

A villamos 310 érintkező lapkák a több, további 310 érintkező lapkákhöz 312 címelektrodon keresztül vannak csatlakoztatva. A 310 érintkező lapkáknak a 306_{C1-C8} oszlopaiban a megfelelő 310 érintkező lapkák összekötésével lehet villamos kapcsolatokat, ill. kapcsoló csoportokat kialakítani. Így pl. kialakítható úgy az elrendezés, hogy az első feszültséget a 306_{C1} oszlopban lévő 310 érintkező lapkára kapcsoljuk, egy, az elsőtől eltérő második feszültséget pedig a

második 306_{C2} oszlopban lévő 310 érintkező lapkákra, és így haladunk tovább, és oszlopról oszlopra haladva változtatjuk a 310 érintkező lapkákra kifejtett feszültséget, mégpedig adott előírás szerint. A különböző feszültségek alkalmazása a különböző oszlopoknál megkönnyíti a por lerakódási sebességének a szabályozását az egyes oszlopokban lévő CZ porgyűjtő tartományokban. Olyan kiviteli alakok is kialakíthatók, ahol a 312 címelektrodok különféle módon vannak elrendezve, és ily módon lehet létrehozni a különböző módon csoportosított 310 érintkező lapkák közötti villamos kapcsolatot. A 9. ábrán bemutatott elrendezésnél a 310 érintkező lapkák és a 312 címelektrodok úgy vannak elhelyezve, hogy feszültséget egy adott 306 oszlopban csak egyetlen 310 érintkező lapkára kell csatlakoztatni, és ily módon lehet az adott oszlopban az összes 310 érintkező lapkára ugyanazt az elektrosztatikus töltést alkalmazni.

A 10a – 10c ábrákon a különböző CZ porgyűjtő tartományok elrendezése látható a 302 elektrosztatikus befogó elemen belül. Az egyszerűség kedvéért csak egyetlen CZ porgyűjtő tartomány szerkezetét mutatjuk be.

Az első, a 10a ábrán látható példakénti kiviteli alaknál egy 314 vezető anyagot viszünk át a dielektromos 303 rétegre minden egyes kijelölt CZ porgyűjtő tartománynál. A villamosan vezető 314 vezető anyag a 302 elektrosztatikus befogó elem első 304 felületének és második 308 felületének egy részét fedi be. A 314 vezető anyagnak az a része, amely az első 304 felületet borítja, tartalmazza a port vonzó 316A elektródot, míg a 314 vezető anyagnak az a része, amely a második 308 felületen helyezkedik el, tartalmazza a 310A érintkező lapkát, amely a már korábban említett 310 érintkező lapkák közül az egyiknek felel meg. Egy 318 árnyékoló elektród (tekinthetjük földelő elektródnak, a megfelelő, előnyösen megválasztott előfeszítéshez képest van kialakítva) van a 303 rétegen elhelyezve.

Ha a 310A érintkező lapkára feszültséget kapcsolunk, úgy a 316A elektródnál, amely a port vonzó elektród, a CZ porgyűjtő tartományoknál elektrosztatikus térérő alakul ki. Ahogyan erre még a későbbiekben részletesebben kitérünk, ez

az elektrosztatikus térerő a feltöltött port a 8 felületre fogja vonzani, mégpedig ott, ahol az első 304 felülete van a 302 elektrosztatikus befogó elemnek. Ezen túlmenően pedig az elektrosztatikus tér elősegíti azt, hogy a 8 szubsztrátum az első 304 felülethez képest megfelelően síkban helyezkedik el. A 8 szubsztrátumnak a tapadása a 302 elektrosztatikus befogó elemhez növeli a CZ porgyűjtő tartományokban a por leválásának a megbízhatóságát, a leválasztott por, ill. a lerakódott por megfelelő konzisztenciáját, stb. az a csökkentett nyomás pedig, amely a 272 vevőben kialakul, amelyhez a 8 szubsztrátum van elhelyezve, szintén hozzájárul ahhoz, hogy a 8 szubsztrátum megfelelően tapadjon a 302 elektrosztatikus befogó elemhez.

A 10b ábrán látható példakénti kiviteli alaknál a 310B érintkező lapkánál egy V alakú nyílás van kiképezve, és ez a nyílás a 316B port vonzó elektródáig tart. Ezen az ábrán is jól megfigyelhető a 318 árnyékoló elektród, valamint a CZ porgyűjtő tartomány. A 10c ábrán látható harmadik példakénti kiviteli alaknál egy további 305 réteg is megtalálható dielektromos anyagból, amely a 316C port vonzó elektródot a 8 szubsztrátumtól választja el. A villamos 310C érintkező lapka a második 308 felületen van elhelyezve.

A 10c ábrán látható elrendezésnél az elektrosztatikus befogó elem lehet egy olyan lapka benyomó eszköz, ami pl. akkor használható, ha a lerakni kívánt por mennyisége kisebb, mint pl. 2 mg, előnyösen kisebb, mint 100 µg egy-egy CZ porgyűjtő tartományban (feltételezve persze, hogy a porgyűjtő tartományok átmérője 3-6 mm). Az elektrosztatikus befogó elem, amely a 10a ábrán látható, úgy jellemezhető, mint egy lapka előrenyomó elem, amit pl. akkor célszerű használni, ha a lerakni kívánt por mennyisége több, mint 20 µg egy-egy CZ porgyűjtő tartományban (ismételten feltételezve, hogy a porgyűjtő tartományok átmérője 3-6 mm). A 10a ábrán látható kiviteli alaknál, ahol a CZ porgyűjtő tartomány kissé kiállóra van kiképezve, jobban használható, mint a 10c ábrán látható kiviteli alak akkor, hogy ha nagyobb adagokat kell lerakni.

A 302 elektrosztatikus befogó elem a 272 vevővel legalább a lerakó berendezés működtetésének néhány lépése erejéig kapcsolatban van (így pl. a pornak a 8 szubsztrátumra történő elektrosztatikus lerakása során). A 11. ábrán a 272 vevő alsó 274 oldala látható akkor, amikor a 302 elektrosztatikus befogó elem hozzá van illesztve. A 302 elektrosztatikus befogó elemnek vannak egy vonalba helyező 320 elemei, amelyek lehetnek csapok vagy üregek, amelyeknek az ellendarabja velük egy vonalba vannak a 272 vevőkben kialakítva. A példakénti kiviteli alaknál sorba rendező 276 csapok vannak kialakítva, amelyek a 214 asztalban kiképezett és velük illeszkedő üregekkel kapcsolódnak annak érdekében, hogy a 272 vevő a különböző feldolgozási állomásokon, így pl. a 250 lerakó állomáson is, megfelelően egy vonalba helyezkedjen el a vele szemben lévő elemmel. A berendezéshez tartozik még egy magasságbeállító 278 vákuumsapka, amelyet előnyösen arra alkalmazunk, hogy az ábrán nem szereplő keretet beállíthassuk a 8 szubsztrátumhoz, ill. a 272 vevőhöz-képest, azokkal megfelelően egy vonalba.

A por lerakó eljárás során a 302 elektrosztatikus befogó elemet villamos úton szabályozzuk és vezéreljük. Ahogyan erről már korábban írtunk, az elektrosztatikus 1 bevonó berendezés előnyösen tartalmaz egy központi P processzort és egy C szabályozót a megfelelő számítások, és szabályozási feladatok elvégzésére, ahogyan erre már az 5. ábránál utaltunk. A P processzor számos jelforrás felől érkező jelet vesz a bemenetén, ebbe beleértendők pl. a különféle, kívül elhelyezett érzékelők, valamint a 240 adagmérő állomásról érkező korábbi adatok, és mindezeket az információkat a P processzor úgy használja föl, hogy meghatározza azt, hogy hogyan kell a működési paramétereket úgy beállítani, hogy a por lerakás az adott paramétereken belül legyen. Így pl. vannak olyan bemenetei, amelyek azokat az adatokat foglalják magukba, amelyek a por fluxus áramlási sebességére vonatkoznak a lerakó berendezésbe és azon keresztül (amely lényegében a 402 poradagoló berendezés és a 250 lerakó állomás adatai), tartalmaz olyan adatokat, amelyek arra vonatkoznak, hogy a 302 elektrosztatikus befogó elemnél a por lerakásnak a foka milyen. A pillanatnyi adatokat vevő elektronika akár önmagában, akár pedig a 401 processzorral és a 403 szabályozóval együtt, mindazokat az

elrendezéseket magában foglalja, amely az 1 berendezés működése során történő beállításához szükséges.

Azoknál a példakénti kiviteli alakoknál, ahol a P processzor elsődleges feladata a műveleti funkciók biztosítása, egy, az ábrán nem szereplő, második processzor is felhasználásra kerül, amely a 272 vevőben van elhelyezve, és amely lényegében egy kommunikációs egység szerepét tölti be, amely a parancsjeleket a P processzortól veszi és a kapcsolásokat, mint parancsjeleket, a címegységhez, amely az ábrán nem szerepel, továbbítja, amely szintén a 272 vevőben van elhelyezve. A címegység ezután megfelelő, a szabályozó jeleket előfeszítő egyenáramú és váltóáramú jeleket küld, amelyeknek segítségével a 310 érintkező lapkákra kapcsolandó feszültséget lehet szabályozni. A címzés jellegétől függően (azaz pl. amikor az egyedi 310 érintkező lapkák a 312 címelektrodon vannak villamosan összekapcsolva) a feszültséget vagy tartományonként (pl. oszloponként vagy soronként, stb.) vagy egyedileg kapcsolja az elrendezés a 310 érintkező lapkákra.

A címegységnek előnyösen több szinkronizált kimeneti csatornája van (amely pl. négyszög jelet vagy egyenáramú jelet ad ki). A címző egységhez továbbító jelek adott esetben kódolhatók, pl. úgy, hogy a négyszög impulzusok feszültségét adott mintázat szerint változtatjuk, és így módon lehet azonosítani az adott villamos vezető lapkákat, ill. a port vonzó elektródokat, vagy adott esetben egy csoport elektródot, és így azokra mindig a megfelelő feszültség kerül csak továbbításra.

Az előfeszítést végző szabályozó jeleket nagyfeszültségű egységen, ez az ábrán nem látható, továbbítjuk, amely szintén egy sor nagyfeszültségű átalakítót tartalmazó csatornával van ellátva (ezek lehetnek transzformátorok vagy nagyfeszültség/egyenfeszültség átalakítók), amelyek azokat a feszültségeket hozzák létre, amelyek a 310 port vonzó elektródokat gerjesztik, ezek a feszültségek lehetnek 200 V vagy 2500 V vagy 3000 V, és bármilyen

polaritásúak. A nagyfeszültségű egység előnyösen a 272 vevőben vagy úgy elhelyezve, hogy a többi egység ettől megfelelően szigetelve van.

Néhány kiviteli alak úgy van kialakítva, hogy van egy második vevő processzora, amely az adatokat közvetlenül a töltést érzékelő elemtől (ez az ábrán nem szerepel) veszi, amelyek a 302 elektrosztatikus befogó elem közelében vagy magán a befogó elemen vannak elhelyezve. Ezek az érzékelők figyelik a lerakott pornak a mennyiségét. A mérő processzor ezeknek az érzékelőknek a jeleit veszi, és a megfelelő válaszjelet kibocsátja, és ily módon megfelelően beállítja a 310 érintkező lapkára, ill. a 316 port vonzó elektródra továbbított feszültség értékét.

A lerakó berendezés működése a 6. és 7. ábrákon bemutatott kiviteli alakok alapján a következő:

A működés során az első 270 továbbító robotelem a 272 vevőt és az ehhez illesztett 302 elektrosztatikus befogó elemet a 11. ábrán látható 220 tároló állomásig továbbítja. A 220A tároló állomásnál a 302 elektrosztatikus befogó elem a még „szűz” 8 szubsztrátummal kapcsolódik, és vannak olyan kiviteli alakok is, ahol egy sorba rendező (az ábrán nem szereplő) és a 8 szubsztrátumhoz csatlakoztatott kerettel is összekapcsolódik.

Az egyik példakénti kiviteli alaknál a csatlakozás után a 270 továbbító robotelem a 272 vevőt, a 302 elektrosztatikus befogó elemet, a 8 szubsztrátumot és a keretet egy 230 sorba rendező állomáshoz továbbítja. A 230 sorba rendező állomásnál a 8 szubsztrátumot az egyik 310 érintkező lapkával érintkezésbe hozzák (pl. urethán habbal, stb.). Ez az érintkezés előnyösen a szubsztrátumot a 302 elektrosztatikus befogó elemre rásimítja. Azt követően, hogy a 8 szubsztrátumot megfelelően elsimítottuk, egy szívóerőt alkalmazunk, amely a 8 szubsztrátumot a 302 elektrosztatikus befogó elemhez megtartja. A lerakásra kialakított felület, azaz a szubsztrátum simítása és kiegyenlítése ily módon javítja a lerakott por konzisztenciáját. Van olyan kiviteli alak is, ahol a 230 sorba rendező állomás nem kerül felhasználásra. Ehelyett rövid csapokat, ez az ábrán

nem szerepel, és ezzel együttműködő a továbbító robotelemben kiképezett elemeket alkalmaznak ezen feladat megvalósítására.

A 270 továbbító robotelem az összekapcsolt 272 vevőt, 302 elektrosztatikus befogó elemet, a szubsztrátumot és a keretet a 240 adagmérő állomásra továbbítja. Azt követően, hogy a 240 adagmérő állomáson a 242 mérőberendezéssel egy vonalba lett hozva az elrendezés, a szubsztrátumot letapogatjuk a 242 mérőberendezésen keresztül és egy adott referencia ponttól minden egyes CZ porgyűjtő tartománynál a szubsztrátumhoz kiszámítunk egy adott távolságot, és ezeket följegyezzük, és ennek alapján lehet az adatok alapvonalát létrehozni.

A 270 továbbító robotelem ezt követően az összekapcsolt 272 vevőt, 302 elektrosztatikus befogó elemet, a keretet és a szubsztrátumot a 250 lerakó állomáshoz továbbítja. A 250 lerakó állomáson a szubsztrátumra 259 tömítéseket helyezünk el, amely a 258 lerakó nyílásokat veszi körül, ez a 6. ábrán figyelhető meg. A későbbiekben a 13. ábrán bemutatásra kerülő lerakó berendezést bekapcsoljuk, és a port elektrosztatikus lerakással a 258 lerakó nyíláson keresztül a szubsztrátumra visszük, azokra a tartományokra, amelyek a CZ porgyűjtő tartományokat képezik.

A porlerakás művelete után a 270 továbbító robotelem a 8 szubsztrátumot a megfelelően diszkrét helyeken elhelyezett és lerakott porral együtt visszaviszi a 240 adagmérő állomásra. A 240 adagmérő állomáson a 242 mérőberendezés ismételtén letapogatja a szubsztrátumot azért, hogy meg tudja határozni azt a távolságot, amely a referencia pont és a por lerakás helyei között van. Ezekből a távolságokból, valamint a már korábban feljegyzett alapvonalra vonatkozó adatokból az egyes helyeken felhalmozott por mennyisége kiszámítható. Ha a kiszámított mennyiség az előre megadott célmennyiség egy adott tartományán kívül esik, úgy ez az információ kijelzésre kerül. Egy operátor a működési paramétereket ezután megfelelően át tudja állítani úgy, hogy a folyamat az visszatérjen az adott specifikáción belülre. Egy további kiviteli alak kialakítható

úgy is, hogy egy automatikus visszacsatolás van kialakítva, amely automatikusan állítja magát a folyamatot a kívánt határértékre. Abban az esetben, hogy ha a mért érték a megadott határértéken kívül esik, akkor azok az egységnyi adagok, amelyek ilyenek, figyelmen kívül hagyandók.

Az adagméréssel kapcsolatosan egyik vagy mindkét önmagában ismert optikai mérési eljárás alkalmazható, nevezetesen a diffúz visszaverődéssel történő mérés, vagy az optikai profilometriás mérés, amelyek mindegyike önmagában jól ismert.

A diffúz visszaverődéssel történő mérési eljárás egy mérő fénysugár visszaverődésének vagy szórásának a mérésén alapul, amely lehet egy lézer fénysugár, és ennek során a porból kilépő irányokat vizsgálják, amelyek nem párhuzamosak a szabályos visszaverődés irányával. A bejelentők felismerték azt, hogy az olyan diffúz visszaverődéssel kapott mérési eredmények, amikor a nem elnyelő sugárzást használjuk, erős korellációt mutatnak az egyes egységnyi adagokban lerakott por mennyiségében, legalábbis egy adott mennyiségig. Ez a határmennyiség a por jellegétől függően változik, és úgy gondoljuk, hogy a por azon mennyiségének felel meg, ahol a fénynek a további haladása a por alsóbb rétegeibe már akadályozva van.

A diffúz visszaverődés a nem elnyelő tartományban nagy pontosságú mérést tesz lehetővé az egyes lerakott adagoknál, elsősorban az $50 - 400 \mu\text{g}$ tartományoktól egészen a $750 \mu\text{g} - 1 \text{ mg}$ tartományig, $3 - 7 \text{ mm}$ átmérőjű lerakási pont viszonylatában, maga az érték elsődlegesen a por jellegétől függ. A diffúz visszaverődési eljárás lényegében egy mono-rétegnyi porral kevesebbet tud mérni. Ha maga a por lerakódás több, mint egy rétegből áll, úgy az érzékelő fénysugárnak részben át kell hatolnia a felső rétegeken, és vissza kell tudni verődnie az alsó rétegekből is ahhoz, hogy a megfelelő pontos mérés lehetővé váljon. A por jellegétől függően gyakorlati határérték a lerakódás vastagságára egy Lambert-féle karakterisztikát kell mutasson, amely szükséges ahhoz, hogy a diffúz reflexiós mérést el lehessen végezni. A diffúz visszaverődéssel történő

mérési eredményei az előbb felsorolt határoknál a lerakott adagok fizikai egységességét is vizsgálják.

Az optikai profilometriás eljárás akkor alkalmas az egyes adagok megmérésére, ha azoknak az értéke az előbb említett határértékek fölött van, azaz azon tartományok fölött, amelyet még pontosan lehet mérni a diffúz visszaverődéssel. Az optikai profilometriás eljárás során a fényt a lerakott porra irányítják, majd onnan szétszóródik egy olyan szöggel, amely a lerakódás magasságára jellemző. A magasság a háromszög módszerrel számítható. A profilométer lehet pl. egy konfokális profilométer. A konfokális profilométer, amely a találmány szerinti megoldásnál is alkalmazható, beszerezhető pl. a Keyence (Keyence Corp., Japan vagy Keyence Corporation of America, Woodcliff Lake, NJ) LT8105 márkanév alatt.

A következő lépésben a második 280 továbbító robotelem felemeli és megfogja a 10 fedőréteget, és előnyösen egy vonalba a 220 tároló állomásról a rétegelő 502 tartóegységhez továbbítja, amely a 260 rétegelő állomásnál van. Azt követően, hogy a 240 adagmérő állomáson a mérés befejeződött, az első 270 továbbító robotelem a 8 szubsztrátumot a rajta elhelyezett porral a 260 rétegelő állomásra továbbítja. Az első 270 továbbító robotelem a 8 szubsztrátumot úgy helyezi el a 10 fedőrétegre, hogy a por lerakata megfelelően egy vonalba kerüljön, és a 10 fedőrétegben lévő 12 mélyedések területén belül helyezkedjen el. Ez jól megfigyelhető a 12. ábrán bemutatott metszetben.

Ezt követően az első 270 továbbító robotelemet elmozdítjuk, és visszatér a második 280 továbbító robotelem, és a 282 kötőfej működésbe hozásával a 8 szubsztrátumot és a 10 fedőréteget egymáshoz illeszti, egymáshoz rögzíti és létrehozza az 1. ábrán látható 4 csíkon a 6 egységnyi adagokat. Automata rendszerben a 6 egységnyi adagok automatikusan a csomagoló állomáshoz kerülnek továbbításra, ahol is azokat a 6 egységnyi adagokat, amelyek a mérési határértéken kívül esnek, kiszűrik, és csak azok a 6 egységnyi adagok kerülnek csomagolásra, amelyek a mérési határértéken belül vannak.

Az elektrosztatikus 1 lerakó berendezés olyan terméket hoz létre, amely egy sor gyógyszeripari vagy diagnosztikai egységadagot tartalmaz, mindegyik tartalmaz legalább egy gyógyászati vagy diagnosztikai aktív anyagot, amely előnyösen nem tér el 5 %-nál nagyobb értékkel a kitűzött célmennyiségtől.

A lerakó gép, amely magába foglalja a 250 lerakó állomást a 102 egységben, és a 402 poradagoló berendezést, különféle műszaki problémák forrása is lehet. Ilyen probléma lehet pl. a pornak az összenyomása, a nem egyenletes por fluxus, a por bevitelével kapcsolatos nehézségek, működési instabilitások és a por méretének a megfelelő korlátok között tartása többek között. Mivel a 402 poradagoló berendezés a PCT/US99/12772 sz. leírásban, amelyre a bevezetőben utaltunk, már úgy lett kialakítva, hogy ezek közül a problémák közül sokat kiküszöböl, ebben a berendezésben további fejlesztési lehetőségek is benne vannak. Ezeknek a fejlesztéseknek a célja a találmány szerinti megoldás. Mielőtt ezeket a fejlesztéseket pontosan körülhatárolnánk, amelyet később a leírásban még megteszünk, a poradagoló berendezés működését ismertetjük.

A 402 poradagoló berendezés tartalmaz egy 403 portovábbító rendszert, amely a port feltölti a 416 portöltő rendszeren keresztül, és továbbítja a port a 418 porelosztó berendezéshez. A 418 porelosztó berendezés a feltöltött port a 250 lerakó állomásra viszi, ahol is a 8 szubsztrátumra helyezi el (az elektrosztatikus befogó elem és a vevő itt a jobb érthetőség kedvéért nincs feltüntetve), és illeszkedik és felfekszik a 259 tömítő elemen, amely a 258 lerakó nyílást határolja. Az a por, amely a 8 szubsztrátumra nem kerül lerakásra, visszaszívásra kerül egy megfelelő nyomáskülönbséggel a 426 porelszívó csövön keresztül a 428 porbefogadóhoz. Az a gáz, amely a 428 porbefogadóból kilép, egy 430 HEPA szűrőhöz van továbbítva.

A példakénti kiviteli alaknál a 403 por továbbító rendszer tartalmaz egy 404 csigás forgógépet, egy 406 garatot, egy 408 vibrátort, egy 410 csigát, egy 414 tiszta gázt kibocsátó gázforrást, amely a módosított 412 Venturi szelepet táplálja,

egy 416 portöltő rendszert, amelyre már a korábbiakban utaltunk. Olyan kiviteli alak is kialakítható, ahol a 412 Venturi szelep táplálja a 416 portöltő rendszert. a 416 portöltő rendszer kivételével a 403 por továbbító rendszer elemei lényegében mind egy 432 burkolaton belül vannak elhelyezve, amelyet az ábrán szaggatott vonallal jelöltünk.

A példakénti kiviteli alaknál a 416 portöltő rendszer egy csőként van kiképezve, amelyet a továbbiakban portöltő csőnek is nevezünk. Természetesen a por töltése számos egyéb módon is megvalósítható a bemutatott kiviteli alaktól eltérően.

A 412 Venturi szelep helyén egy gáz forrás is elképzelhető, amely a port ezután a portöltő csövön keresztül tereli. Olyan példakénti kiviteli alak is kialakítható, amikor a 414 tiszta gáz forrás a gáznyomást egy olyan mechanikai eszköz kimenete felé irányítja, amely azután a port továbbítja. A gázsugár megfelelően irányítható és beállítható úgy, hogy a kimenetnél a por ne csomósodjon össze.

Egy további példakénti kiviteli alaknál, amelyet ábrán nem mutatunk be, a garat és a forgó elrendezés, amely a 13. ábrán látható, egy forgódobbal helyettesíthető, amely időszakosan tárolja a port, és ezt azután egy mozgó szállítószalaghoz továbbítja. A mozgó és mozgatható szállítószalag azután a port egy olyan eszközhöz továbbítja, amely a port a szalagról leveszi. Ilyen megoldásra példaként említhetünk egy vékony, nagy sebességű gázsugárt, amely a port a 416 portöltő rendszert képező csőbe továbbítja, vagy valamilyen vezetékbe, amely vele kapcsolatban van.

Ahhoz, hogy az elektrosztatikus lerakódás bekövetkezzen, a port fel kell tölteni. Ez a művelet, ahogy már az előbbieken is utaltunk erre, a portöltő rendszerben, pl. a csőként kiképezett 416 portöltő rendszerben megy végbe. A por feltöltésére vonatkozó néhány további részletet az alábbiakban ismertetünk.

Az egyik példakénti kiviteli alaknál a 416 portöltő rendszert egy cső képezi, amely olyan anyagból van, amely triboelektromos töltéssel a megfelelő töltést adja annak a pornak, amely a csövön áthalad, és periódikus ütközések jönnek létre a cső oldalrészeivel. Ahogyan ez a technika állásából jól ismert, a TEFLON ® egy olyan perfluorált polimer, amely úgy alkalmazható, hogy pozitív töltést adjon a pornak (amikor ez a por anyag számára megfelelő), vagy alkalmazható Nylon (amid alapú polimer), amely viszont negatív töltést tud adni a pornak.

Az ily módon feltöltött porból maga a cső építi fel a töltést, amely azután – amennyiben szükséges – ív kisüléssel süthető ki. Ily módon tehát a 416 portöltő rendszer, amelyik a cső külső felületére egy olyan burkolatot vagy olyan bevonatot visznek vezető anyagból, amely le van földelve. A 416 portöltő rendszert képező cső pl. körbetekerhető alumínium vagy réz fóliával, vagy koloid grafit termékkel, pl. Aquadag ® néven ismert termékkel vonható be, amely utóbbi az Acheson Colloids Co. of Port Huron cégnél érhető el. Egy másik kiviteli alaknál a 416 portöltő rendszert képező cső olyan kompozícióval borítható be, amely grafit vagy egyéb vezető részecskéket, pl. réz és alumínium részecskéket, valamint ragasztó polimert és egy hordozó oldatot tartalmaz, amelyek egymással oly mértékben vannak kialakítva, hogy a tapadó polimernek a tapadósságát megőrzi. Egy ilyen kompozíció tartalmazhat pl. 246 g triklór etilént, 30 g poliizobutilént és 22,5 g grafit port.

A töltés oly módon csökkenthető vagy változtatható, hogy megfelelő földelést végzünk el, és figyelni lehet a por fluxus mennyiségét a 416 portöltő rendszert képező csövön keresztül. Az itt mért adatokat előnyösen azután a P processzorhoz továbbítjuk további analízisre. Az analízis eredményeként a lerakás paraméterei változtathatók, vagy – amennyiben megfelelő – akkor fenn lehet tartani az adott formában a műveletet.

A por feltöltésének egy másik módja az indukciós töltés. Az indukciós töltés elvégezhető úgy, hogy egy indukciós töltő tartományt alakítunk ki a 416 portöltő rendszert képező csőnél. Még pontosabban a 416 portöltő rendszert képező cső

egy része olyan anyagot tartalmaz, ez lehet pl. rozsdamentes acél, amely egy tápegységnek az egyik pólusát képezi, míg az ellentétes pólus egy közelben lévő másik fém szerkezethez van kapcsolva, és ezzel a port érintkezésbe hozzuk. Lényegében az érintkezés pontjánál nagy térerőt hozunk létre. Az érintkezés pontja változtatható, azaz a kívánt mennyiségű por feltöltését tudjuk így elvégezni. Az egyik példakénti kiviteli alak kialakítható pl. úgy, hogy az indukciós töltést használjuk a korábban említett tribotöltéssel együtt.

Még egy további kiviteli alaknál a por koronatöltéssel is feltölthető, amely a technika állásából jól ismert, így pl. erről ír J.A. Cross „Electrostatics: Principles, Problems and Applications”, amely az IOP Publishing Limited-ben jelent meg 1987-ben a 46-49. oldalakon.

Ahogy a korábbiakban már utaltunk erre, a 416 portöltő rendszert képező cső a feltöltött port a 418 porelosztó berendezésen a 250 lerakó állomásra továbbítja, amely a 252 burkolaton belül van elhelyezve. A példakénti kiviteli alaknál a 418 porelosztó berendezés tartalmaz egy forgó 424 terelőlemezt, amely 422 szórófejtől függ. A 424 terelőlemezeket egy ehhez kiképezett 420 motor hajtja meg.

A por, amely a 8 szubsztrátum felé mozog, áthalad egy szabályozó 254 rácson is. A szabályozó 254 rács előnyösen 12 – 25 mm távolságra van az elektrosztatikus befogó elem CZ gyűjtőtartományai fölött elhelyezve, és kb. 500 V/12,5 mm-re van előfeszítve olyan polaritással, amelyre a port fel akarjuk tölteni. A szabályozó 254 rács így lényegében a 302 elektrosztatikus befogó elem közelében szabályozza a térerőt azoknak a változásoknak a függvényében, amelyek a feltöltött porfelhő által létrehozott térerőben bekövetkeznek a 250 lerakó állomásban.

A szabályozó 254 rács lehet pl. egy sor egymással párhuzamosan kapcsolt villamos vezeték, amely pl. kialakítható egy adott vezeték megfelelő hajtogatásával, vagy lehet egy vezetékből képezett rácsszerkezet is. A

párhuzamos vezetékek közötti távolság előnyösen 5- 15 mm. A porfelhőből képezett fluxus áramlási sebessége úgy mérhető, hogy mérjük a fénycsillapítást egy 256 fénykibocsátó elem és egy 257 fénydetektor között. Ez az érték szintén a P processzorhoz kerül továbbításra.

Azt tapasztaltuk, hogy a gáz, ill. a por áramlási sebessége ingadozásokat szenved a lerakó berendezésen keresztül. Ezek az ingadozások a lerakás folyamatát kedvezőtlenül befolyásolják. A gáz, ill. a por áramlási sebességének az ingadozása elsősorban az alábbiak miatt következik be:

- (1) A terelő 424 lemezek és a 250 lerakó állomás néhány eleme nincs megfelelően egytengelyűen elhelyezve geometriai szempontból;
- (2) Az impulzus üzemmód, amelynek során a por a 403 portovábbító rendszer egyes elemei között továbbításra kerül; és
- (3) Az az áramlás-instabilitás, amely annak következtében jön létre, hogy a szélső rétegek, tehát a kerület menti rétegek leválasztódnak, és örvénylési veszteségek lépnek fel.

Ezeket a hiányosságokat, ill. ezen hiányosságok javítását tűzte ki célul a találmány szerinti megoldás.

A találmány szerinti megoldásnál azok az áramlási ingadozások, amelyek a meglévő lerakó berendezéseknél megfigyelhetők, úgy csökkenthetők, hogy egy, az áramláshoz kiképezett szórófejet alkalmazunk. Az áramlás szórófej, amely lényegében a meglévő lerakó berendezésekben a porelosztó helyére kerül, tartalmaz egy olyan vezetéket, amelynek a keresztmetszete a por áramlásának az irányába növekvő. A keresztmetszet növekedésével szabályozhatóan lehet csökkenteni a gáz áramlását egy olyan sebességre, ahol az elektrosztatikus erő lesz az, amely a por mozgását a gázon keresztül történő továbbításkor elsősorban befolyásolja.

Vannak olyan kiviteli alakok, ahol a szórófej egy vagy több áramlásszabályozó elemet tartalmaz. Az első áramlásszabályozó elem egy vagy több megfelelően

kialakított körgyűrű alakú rés, amelyen keresztül a gázt a szórófej fala közelében lévő kerületi réteghez injektáljuk. A beinjektált gáznak nagyobb a nyomatéka, mint a kerületi rétegnél lévő gáznak. Az így beinjektált gáz több célt szolgál, és pedig az alábbiakat:

1. A kerületi rétegek leválásának a lehetőségét csökkenti.
2. A porfelhőt, azaz a port továbbító gázt megfelelően irányítja, ill. alakítja a szórófej központi tengelye irányába. Ez az alakformázás a meglévő jelenségeknek ellene hat, mivel a részecskék taszítják egymást, és ez a jelenség egyébként azt okozná, hogy a por részecskéi a szórófej központi tengelyétől elfele vándorolnak.
3. Egy lényegében gáz-függöny hatást hozunk létre, amely csökkenti a porfelhőben lévő pormennyiségnek azon tulajdonságát, hogy a szórófej falának nekiütközne, ill. az magához szívna.

A másodlagos áramlásszabályozási elemek egy vagy több körgyűrű alakú részként vannak kiképezve, vagy egy sor rés vagy lyuk van kialakítva a szórófej kerülete mentén megfelelő helyeken. Ezek a nyílások fluid kapcsolatban vannak a nyomáskülönbséget létrehozó elemekkel. A nyomáskülönbséget létrehozó elem a szórófej nyílásain keresztül hoz létre nyomáskülönbséget oly módon, hogy a szórófejen kívüli részen a nyomás kisebb, mint a szórófej belsejében. Ennek következtében a port továbbító gáznak a lassan mozgó kerületi rétegét el lehet távolítani. Ezeknek a lassan mozgó gázrészecskéknél az eltávolítása elősegíti a port tartalmazó, és a szórófejben lévő gáz sebesség-profiljának a kisimítését. Ily módon tehát a most már sima sebesség-profil elősegíti a port tartalmazó gázáram stabilizálását azáltal, hogy megakadályozza az áramlásnak a leválását, vagy legalábbis késlelteti azt.

A szórófej és az áramlásszabályozó elemek, és azok a további elemek, amelyek a por továbbítását végzik a lerakó állomásra, előnyösen csökkentik mind a térbeli, mind pedig az időbeli változás a port tartalmazó gáz sebességében. Az áramlási tér egyenességének a növelése a teljes lerakási folyamat alatt javítja a szabályozást is. Az ily módon megjavított szabályozás pedig a lerakásnak a

pontosságát és egységességét növeli, azaz az aktív adalékanyagnak a változását a már lerakott porban csökkenti.

A találmányt a továbbiakban példakénti kiviteli alakjai segítségével a mellékelt ábrákon ismertetjük részletesebben. Az

1. ábrán látható egy sor egységnyi adagot tartalmazó csík térbeli rajza, a
2. ábrán a fedőréteg felől látható a csík úgy, hogy a fedőréteg részben el van távolítva szubsztrátumról, a
3. ábrán az egységnyi adag oldalnézete látható, a
4. ábrán a 3. ábra felülnézete látható, az
5. ábrán az 1 – 4. ábrákon bemutatott termék előállítására vonatkozó berendezés vázlatos rajza látható, a
6. ábrán annak az egységnek a felülnézete látható, ahol a feldolgozási műveletek végbemennek, a
7. ábrán az egység oldalnézete látható, a
8. ábrán az elektrosztatikus befogó elem első felülete felől vett nézet látható, a
9. ábrán az elektrosztatikus befogó elem második felülete felőli nézet látható, a
- 10a – 10c ábrákon a 8. és 9. ábrákon bemutatott elektrosztatikus befogó elemnek a porgyűjtő tartományhoz közeleső részéről látható oldalmetszet, a
11. ábrán a vevő és az elektrosztatikus befogó elem egymáshoz illesztett állapotában látható alulról, a
12. ábrán a szubsztrátum és a fedőréteg együttes rétegeléséhez kialakított rétegelő berendezés blokkvázlata látható, a
13. ábrán a lerakó berendezés látható, amellyel elektrosztatikusan lehet a port a szubsztrátumra felvinni, a
14. ábrán a találmány szerint továbbfejlesztett lerakó berendezés egy részlete látható, az ahol a szórófej van elhelyezve, a
15. ábrán a határvonal-réteg látható a gáz injektorral, a
16. ábrán felülnézetben látható a találmány első példakénti kiviteli alakja, ahol körgyűrű alakú csatorna van a gáz injektor kerületi rétege mentén kialakítva, és látható a 4 szórófúvóka, a

17. ábrán egy olyan második kiviteli alak látható, ahol szintén körgyűrű alakú csatorna van kialakítva a gáz injektor kerületi rétege mentén, és látható még a 4 szórófúvóka is, a
18. ábrán a kézi szabályozó rendszer egy példakénti kiviteli alakja látható, amelynek segítségével a por lerakás mért adatainak válaszjeleként van a gáz injektor külső kerületi rétege beállítva, a
19. ábrán az automata szabályozó rendszer egy vázlatos kiviteli alakja látható, amelynek segítségével a por lerakásra kapcsolatos adatok alapján lehet beállítani a gáz injektálás kerületi rétegét, a
20. ábrán a szórófejnek a szöge látható, a
21. ábrán a szórófej egy további példakénti kiviteli alakja látható, a
22. ábrán az áramlás kiegyenesítése látható a találmány szerinti szórófejjel, a
23. ábrán a cső végének a keresztmetszete látható az áramlás kiegyenesítőn belül, a
24. ábrán a fókuszáló elektróda oldalnézete látható, amelyet az elektrosztatikus lerakás során alkalmazunk, míg a
25. ábrán az elektrosztatikus befogó elem alja felől nézve látható a fókuszáló elektróda.

A találmány szerinti berendezés részletes leírásakor a jól ismert fluid dinamikai szempontokat vesszük figyelembe, ebbe beleértjük az un. perem réteget vagy kerületi réteget, és az áramlásleválasztást is. Mivel maga az eljárás és a felismerés jól ismert, így részletes leírását ezeknek nem adjuk.

A 14. ábrán az 1A lerakó berendezés egyik részletét mutatjuk be a találmány kitanítása értelmében. Az 1A berendezésnek a 14. ábrán látható kiviteli alakja tartalmazza a 416 portöltő berendezés, amely csőként van kiképezve, egy tartományát, tartalmazza továbbá az áramláskiegyenesítő 517 berendezést, tartalmazza az 518 szórófejet és az 550 lerakó állomást. A 14. ábrán látható még a 8 szubsztrátum, a 302 elektrosztatikus befogó elem és a 272 vevő, mindegyik egymással összekapcsolva, és az 550 lerakó állomással kapcsolatban.

A 416 portöltő berendezést képező csövet a porral terhelt gáz elhagyja, és belép az 517 áramláskiegyenesítő berendezésbe, ahol is a porral töltött gáznak az örvénylése kerül csökkentésre. Ahogyan erre a későbbiekben még részletesebben is kitérünk, az 517 áramláskiegyenesítő tulajdonképpen az 518 szórófejhez áramló gáz áramlási profilját mutatja meg. Az 517 áramláskiegyenesítőtől a porral megtöltött gáz az 518 szórófejbe lép be. Az 518 szórófej keresztmetszete úgy van kialakítva, hogy az áramlás irányába növekszik. Ennek következtében az áramlás átlagos sebessége csökken, ahogy az 540 porral töltött gáz az 518 szórófejen áthalad. Amint az 540 porral töltött gáz áthalad az 518 szórófejen, adott esetben egy olyan tartománya is van, amikor a gáznak a sebessége olyan mértékben lecsökken, hogy a por töltése által létrehozott elektrosztatikus erő, a 302 elektrosztatikus befogó elem és adott esetben a 16. és 17. ábrán látható fókuszáló elektródok azok, amelyek a por mozgását uralják. Ezt a tartományt a továbbiakban 534 részecske eltoló tartománynak hívjuk. Az 534 részecske eltoló tartomány speciális elhelyezkedését az áramlási paraméterek és az elektrosztatikus térerő határozza meg. Néhány kiviteli alaknál az 534 részecske eltoló tartomány adott esetben több mint a második felét elfoglalhatja az 518 szórófejnek.

Az 518 szórófej olyan anyagból van kialakítva, amely összhangban van és kompatibilis azzal a lerakási eljárással, amelyet éppen használunk. A példakénti kiviteli alaknál pl. az 518 szórófej az elektrosztatikus lerakás egy részét képezi oly módon, hogy az 518 szórófej belső falfelülete képes arra, hogy a villamos töltést befogadja és meg is tartsa. Mitöbb, a kiválasztott anyagnak a por töltési karakterisztikával is összhangban kell lennie, és összhangban kell lennie a töltési eljárással is (azaz, ha a port pozitívrá töltjük fel, úgy az 521 falfelületnek nem szabad megváltoztatnia a pozitív töltését negatívra). az 518 szórófejnek magával az eljárással is összhangban kell lennie, azaz, amikor gyógyszeripari terméket állítunk elő, úgy az anyagnak ki kell egészítenie az FDA szabályokat.

Ahogyan ez a területen jártas szakember számára önmagában ismert, amikor az 518 szórófejet elektrosztatikus lerakási eljárás során használjuk, az 518

szórófejnek dielektromos anyagból kell kialakítva lennie, ily módon tehát minden olyan műanyag, amely akril vagy polikarbonát műanyag, korlátozás nélkül alkalmazható. Az 518 szórófej, amikor egyéb típusú por lerakással alkalmazzuk, vagy még általánosabban, amikor egyéb típusú portovábbító rendszerekkel alkalmazzuk, egyéb anyagi követelményeknek kell adott esetben eleget tenni.

A feltöltött 544 por az 518 szórófejen az áramló fluid közeg aerodinamikai erőinek a hatása alatt megy tovább mindaddig, amíg be nem lép az 534 részecske eltoló tartományba. Az 534 részecske eltoló tartományban az elektrosztatikus erők szabályozzák már a por mozgását, mivel az 518 szórófejnek ebben a tartományában ezek az erők uralkodnak az elektrodinamikai erők fölött. Más szavakkal, az 534 részecske eltoló tartományban a por nem követi a gáz áramvonalas áramlását.

Az 542 gáz lényegében por nélkül, a körgyűrű alakú 530 résen van elvezetve. Az 542 gázt végül is a kerület mentén elhelyezett 526 kimeneten vezetjük el. A körgyűrű alakú 530 rés előnyösen lekerekített, ahogy ezt az 532 tartománynál bejelöltük, annak érdekében, hogy az örvénylés kialakulását az 518 szórófej által létrehozott egyenletes áramlási profilba elkerüljük.

A feltöltött 544 por, a 8 szubsztrátumon azokon a tartományokon fog lerakódni, amelyek a 302 elektrosztatikus befogó elem porgyűjtő tartományai, ezt itt az ábrán most nem jelöltük be.

Olyan kiviteli alak is kialakítható, ahol az 518 szórófejjel kapcsolatban egy vagy több áramlásszabályozást alkalmazunk. Az első áramlásszabályozás az 548 gáz injektálásakor alkalmazható, amikor az 518 szórófejen a kerületi rétegre áramlik. A beinjektált gáz lehet pl. nitrogén, amelynek nagyobb a nyomatéka, mint annak a porral töltött gáznak, amely a kerületi rétegen áramlik (ezeket a nyomatékokat a területen jártas szakemberek megfelelően ki tudják számolni). A beinjektált 548 gáz a kerületi rétegen keresztül kerül bevezetésre, amely a gáz injektor részét képezi, és amely az 518 szórófejben kiképezett körgyűrű alakú egy vagy több

rés. A 14. ábrán látható példakénti kiviteli alaknál az 548 gáz a kerületi rétegbe két helyen kerül bevezetésre, az első injektáló 520 rész az 518 szórófej bemenetéhez közel van elhelyezve, míg a második injektáló 522 rész az 518 szórófej középpontjához közel helyezkedik el.

A kerületi réteg mentén beinjektált gáz, amely ily módon jut be az 518 szórófejbe, lényegében egy vékony áramlás, amely úgy van irányítva, hogy az áramlás az 521 belső felület mentén történjen. Olyan példakénti kiviteli alak is kialakítható, amikor a gázt úgy irányítjuk az 521 belső felület felé, hogy az injektáló részek (pl. az 520 és 522 rész) a gázt az 521 belső felület felé irányítja. Más kiviteli alakok kialakíthatók úgy, hogy az injektáló részek a gázt az 521 belső felület mentén irányítják. Még egy további kiviteli alak kialakítható úgy, hogy az injektáló részek lényegében merőlegesek az 518 szórófej 521 belső felületére (névlegesen a beinjektált gáz az 521 belső felülettől elfelé és a központi tartomány felé van irányítva). Ebben az utóbbi kiviteli alakban a résznek a felfelé eső, tehát az áramlási irányhoz közelebb eső fala, mégpedig az a résfal, amelyik az 518 szórófej bemenetéhez a legközelebb van, éles peremmel van ellátva, míg a rész távolabbi fala lekerekített peremmel van kiképezve. Ennek az elrendezésnek az az eredménye, hogy a beinjektált fal a lekerekített élénél megfordul, és az 521 belső felület közelében marad. Ezt a hatást ún. Coanda hatásnak hívják, és szintén jól ismert a területen jártas szakember számára.

A perem réteg mentén történő gáz injektálás javítja az áramlás egyenletességét. Az ilyen elrendezés során az injektálás csökkenti, sőt adott esetben megakadályozza az áramlás leválasztását a fal 521 belső felületén az 518 szórófejnél. Mitöbb, a gáz injektálás az 540 porral töltött gáznak a megfelelő alakítását és terelését végzi el az 518 szórófej központi 519 tengelye irányában. Ez a terelés ellene hat a feltöltött részecskék azon törekvésének, hogy a központi 519 tengelytől elfelé mozduljanak a hasonló módon feltöltött részecskék kölcsönös taszító hatása következtében. Ezen túlmenően pedig a gáz injektálás ezen módja lényegében egy gáz függöny hatást hoz létre, ahol az 540 porral

töltött gázban lévő por távol van tartva az 521 belső felület felületétől, és ily módon csökkenthető az a hatás, aminek következtében a por itt le tud rakódni.

A kerületi réteg mentén történő gáz injektor további példakénti kiviteli alakjai figyelhetők meg a 15. – 19. ábrákon. A 15. ábrán felnagyítva látható a 14. ábrán bemutatott 518 szórófej gáz beinjektáló 525 részének a tartománya. A 15. ábrán látható példakénti kiviteli alaknál a kerületi réteg mentén történő gáz injektálást megvalósító 518 szórófej két 660A és 660B fúvókát tartalmaz, tartalmaz továbbá egy körgyűrű alakú 662 részt, és rögzítő elemeket, amelyeket 664A furatok fogadnak be. A gáz beinjektálása során a 662 részbe van továbbítva először a 660A és 660B fúvókákról. A rögzítő elemek, amelyek lehetnek csavarok, vagy egyéb, az ábrán nem szereplő rögzítő elemek, a 664A és 664B furatokba vannak elhelyezve, és ezekkel lehet szabályozni az 520 rész méretét. Ha pl. az egyik rögzítő elemet, pl. azt, amelyik a 664A furatban helyezkedik el, jobban megszorítjuk, mint a másik rögzítő elemet, pl. azt, amelyik a 664B furatban helyezkedik el, akkor ez azt jelenti, hogy az 520 résznek egy adott tartománya nagyobb (a 664B furat közelebbi pl., mint az a tartomány, amelyik a másik furatnál, a 664A furatnál van).

Amikor a beinjektált gáz áramlási sebessége a 660A és 660B fúvókákon azonos, a beinjektált gáz áramlási sebessége az 520 résen keresztül egy adott tartományban viszonylag nagyobb lett, mégpedig ott, ahol az 520 rész is viszonylag nagyobb. A tapasztalatok azt mutatták, hogy a peremréteges gáz injektálás során előbb az említett változtatások befolyásolni fogják az áramlást az 518 szórófej kimenete közelében, és ily módon végső soron befolyásolják a por eloszlását is a 8 szubsztrátumon.

Az 518 szórófej azon részének, ahol a kerületi réteg mentén bekövetkező gáz injektálást valósítjuk meg, további példakénti kiviteli alakjai láthatók a 16. és 17. ábrákon. A 16. ábrán felülnézetben látható a körgyűrű alakú 662 rész. Ahogyan a 16. ábrán jól látható, négy 660A, 660B, 660C és 660D fúvókát alkalmazunk, amelynek segítségével a gázt a körgyűrű alakú 662 csatornába injektáljuk. Ha a

beáramló gázt vagy egyes 660A – 660D fúvókákön változtatjuk, úgy az áram eloszlása változtatható az 518 szórófej kimeneténél, azaz nagyobb mennyiségű por irányítható a szubsztrátum adott tartományára. A 16. ábrán négy 660A – 660D fúvókákat mutattunk be, de adott esetben nagyobb számú fúvóka is alkalmazható, és ily módon még jobban tudjuk szabályozni a por elosztást és a por lerakódását.

A 17. ábrán egy olyan példakénti kiviteli alak látható, ahol egy 762 rés, amely körgyűrű alakú csatorna, 766 elosztón keresztül tartományokra van osztva. Az egyes tartományokba beinjektált gáz ily módon az adott tartományhoz tartozó szórófejtől függ. Ez az elrendezés még nagyobb mértékű szabályozást tesz lehetővé a por eloszlására és további áramlására, mint a 16. ábrán látható, lényegében folytonos körgyűrű alakú 662 rés.

Ahogy erre már a korábbiakban is utaltunk, a töltés érzékelők, amelyek lényegében az áramot érzékelik, megtalálhatók a 302 elektrosztatikus befogó elemen vagy annak közelében, és ezeknek segítségével lehet meghatározni és megmérni annak a pornak a mennyiségét, amely a szubsztrátum egy adott tartományára lerakódott. Olyan példakénti kiviteli alakok is kialakíthatók, ahol az érzékelők minden egyes CZ porgyűjtő tartománynál el vannak helyezve úgy, hogy a pornak az eloszlása minden egyes pontnál ismert a 8 szubsztrátumon. Ezt az információt lehet fölhasználni ahhoz, hogy hurkú szabályozó rendszert (visszacsatolással vagy előre menő szabályozással) alkalmazzunk, ahol a kerületi réteg mentén történő gáz injektálás során a gáz áramlását úgy állítjuk be, hogy a por eloszlásban bekövetkező eltéréseket korigáljuk.

A 18. ábrán vázlatosan mutatjuk be a kézi szabályozásnak egy módját, ahol a CS töltésérzékelők kimenetének a jele egy PE jelfeldolgozó elektronikához van továbbítva, és a porelosztásnak a mérése és a mérési eredmény azután az operátorhoz van továbbítva, pl. úgy, hogy egy DD kijelzőn kijelzi az értéket. ezt követően az operátor kéziként tudja beállítani a kerületi réteg mentén történő gáz injektálásnak az áramlását egy áramlásszabályozó elemen keresztül, amely lehet

pl. egy MFC tömegáram szabályozó, amely egyedileg szabályozza minden egyes 660 szórófejen az áramlásnak a sebességét.

A 19. ábrán egy automata szabályozó hurok kiviteli alakja látható, ahol a CS töltés érzékelőknek a kimenete a megfelelő PE jelfeldolgozó áramkörökhöz van továbbítva, amely megfelelően programozott PP processzort tartalmaz, amely meghatározza, hogy hogyan kell a kerületi réteg mentén beáramló gázt úgy beállítani, hogy a por lerakódásban fellépő hiányosságokat kikorrigálja. Egy vagy több RS jelet hoz létre a szabályozó, amely az FC szabályozó alapjelét állítja be, amely a CV áramlásszabályozó szelepeknek a működését szabályozza, amely CV áramlásszabályozó szelepek vannak a 660 szórófejek mindegyikéhez elvezetve. Az FC szabályozó egy CS szabályozó jelet hoz létre, amely a szabályozott szelepet nyitott vagy zárt helyzetbe állítja, és ily módon növeli vagy csökkenti a gáz áramlását rajta keresztül.

A második szabályozási lehetőség, amelyet a találmány néhány példakénti kiviteli alakjánál megvalósítottunk az, hogy maga a szórófej tartalmaz egy kerületi réteg gáz szívó elrendezést, ahol is a gázt a lassan mozgó kerületi rétegből, ez az ábrán nem látható, visszaszívjuk az 521 belső felület közelébe egy kerületi réteg gázkeverőn keresztül. Ez a kerületi réteg gáz aspirátor egy vagy több nyílásként van kiképezve az 521 belső felületen, amelyen keresztül az 546 gázt vissza lehet szívni, és egy nyomáskülönbség létrehozó elem az, amely nyomáskülönbséget hoz létre oly módon, hogy az 546 gázt a nyílásokon keresztül vissza lehessen szívni. A 14. ábrán látható példakénti kiviteli alaknál a kerületi réteg gázterelő, több sorban elhelyezett 524 résekként van kiképezve az 521 belső felületen. Ahogyan a 14. ábrán jól látható az 524 rések az egymás utáni sorokban egymáshoz képest el vannak tolva, más szavakkal ez azt jelenti, hogy ez a réselrendezés oly módon van kialakítva, hogy az 520 és 522 rések felhasználhatók a kerületi részen lévő gáznak az elszívására.

A példakénti kiviteli alaknál a nyomáskülönbséget létrehozó elem tartalmaz egy nyomástömített, lényegében kagyló alakú 528 burkolatot, egy szívóáram

létrehozó elemet, ez az ábrán nem látható, amely fluid kapcsolatban van az 528 burkolattal. A szívóáramot létrehozó elem egy olyan 550 áramot hoz létre, amely az 528 burkolatból kifelé vezet. Az 550 áram hozza létre a nyomáskülönbséget az 524 réseken keresztül, és vonja ki az 546 gázt a kerületi rétegből. Az 550 áramot különféle jól ismert eszközökkel létre lehet hozni, így pl. dugattyú vagy membrános vákuum-szivattyúval vagy sugárelszívóval.

Olyan kiviteli alakok is kialakíthatók, ahol az 518 szórófejen belül választó lemezek vannak elhelyezve. az egyik ilyen kiviteli alaknál a választó lemezek sugárirányban vannak a központi hosszirányú 519 tengely körül elhelyezve. További példakénti kiviteli alakoknál ezek a választó lemezek, mint egy sor koncentrikus gyűrű van elhelyezve úgy, hogy a középpontjuk minden esetben a hosszirányú 519 tengely. ezek az elemek az 540 porral töltött gáz sebességprofilját simítják ki, és megakadályozzák az áramlás leválasztását. Ugyanakkor azonban ezeknek a szerepe lehet az is, hogy az 540 porral töltött gázból a port összegyűjtsék.

Az előbb említett áramlásszabályozási jellemzők, így pl. a kerületi réteg mentén történő gázinjektálás, a kerületi réteg mentén történő gázelszívás vagy választó lemezek különböző kiviteli alakokban vannak felhasználva, ugyanakkor azonban ezeknek számos kombinációja is alkalmazható.

Az 518 szórófej kúpszögét a 20. ábrán 2θ -val jeleztük, és ez nagymértékben befolyásolja az 518 szórófej viselkedését. Jól ismert egyenletek segítségével lehet kifejezni az összefüggést a kúpszög és az 518 szórófej paraméterei között, megfelelő kúpszög meghatározásával lehet azután a szórófejet előállítani.

Az áramlásszabályozási jellemzők, amelyekről az előbbieken is beszéltünk, lehetővé teszik, hogy nagyobb kúpszögeket alkalmazzunk, aminek eredményeként viszonylag rövidebb diffúzort lehet előállítani. A 15° körüli kúpszöget találtuk a legalkalmasabbnak arra, hogy olyan 518 szórófejet lehessen létrehozni, amelynél adott esetben a kiegészítő szabályozó jellemzőkre nincs

szükség. Még pontosabban, ha a kúpszög 10° és 17° között van, úgy az a találmány szerinti berendezésben történő felhasználásra alkalmas. ha áramlásszabályozási paramétereket használunk, és biztosítjuk a sima, jól lekerekített felületeket az átmeneti tartományokban, pl. a tengelyirányú réseknel vagy az áramláskiegyenlítő és a külső peremek között és a szórófejnél, úgy lényegesen nagyobb kúpszöget tudunk használni.

Ilyen körülmények között megfelelő paramétereket tudunk elérni olyan szórófejjel is, amelynek a kúpszöge 25° és kb. 30° között van.

Az 518 szórófejnek konstans kúpszöge van, pl. 15° . Egy további példakénti kiviteli alaknál, amely a 21. ábrán van bemutatva, a 818 szórófej első 870 részének egy adott konstans kúpszöge van, míg a 818 szórófej második 876 részének egy növekvő kúpszöge van. A 882 helyen a fél kúpszög θ_1 , ez az érték a 878 kezdeténél mérhető a második 876 résznek, a fél kúpszög pedig θ_2 a 884 helyen, amely a második 876 résznek a 880 kimenete közelében lévő felületnél mérhető.

Az első 870 részben egy viszonylag enyhe kúpszöget alkalmazunk, ez kb. 10° és 17° között van, amely elősegíti, hogy a 818 szórófejben a kívánt áramlási profilt hozzuk létre. Amikor ez már megvalósult, úgy a kúpszöget fokozatosan növelni lehet úgy, hogy közben fenntartjuk a kívánt áramlási profilt is. A kúpszögnek a növelésével csökkenthető a 818 szórófejnek a hosszúsága (a 818 szórófej kimenete közelében egy adott átmérőt kell megvalósítani). Mivel az átmenetek megszakítása az 818 szórófej falánál az áramlási profilt is megszakítja, a kúpszög a második 876 rész 878 kezdeténél előnyösen egyenlő lesz az első 870 rész 874 végénél lévő kúpszöggel.

A 818 szórófej első és második 870 és 876 része kúpszögeinek a megfelelő megválasztásával a találmány szerinti speciális feladat megvalósítható. Még pontosabban a kúpszög függ a gáz áramlási sebességétől, a por áramlási sebességétől és a villamos töltéstől. Példaként, de nem korlátozó jelleggel az

első 870 rész kúpszöge tipikusan 10° körüli értéktől 17° körüli értékig tartó tartományban van, a kúpszög a második 876 rész 878 kezdeténél tipikusan 10° és 17° közötti tartományban van, míg a második 876 rész kúpszöge a 880 kimenete közelében tipikusan 25° körüli szögtől 35° körüli szögig esik.

Ahogy a korábbiakban erre már utaltunk, a találmány szerinti megoldásnál az áramláskiegyenesítőt a szórófejjel összefüggésben arra a célra használjuk, hogy a szórófejen belül az áramlási profilt beállítsa, mintegy megfelelően kiszabja. A 22. és 23. ábrákon egy olyan áramláskiegyenesítő mutatunk be, amely a szórófejben lévő 540 porral töltött gáz áramlási profiljának a szabására alkalmazható.

A 22. ábrán egy olyan 917 áramláskiegyenesítő látható, amely az 518 szórófejhez van csatlakoztatva. A 910 áramláskiegyenesítő és az 518 szórófej közötti 920 átmeneti tartomány csökkenti annak a valószínűségét, hogy áramlás instabilitás lépjen fel (pl. az 540 porral töltött gáznak a kicsapódása, stb.). A 917 áramláskiegyenesítő tartalmaz egy sor 922 csövet. A 922 csöveknek a hosszúság-átmérő aránya (L/D) megközelítőleg 10/1-től 60/1-ig tartó tartományban van megválasztva. Amikor az 540 porral töltött gáz áthalad ezeken a 922 csöveken, viszonylag sima áramlási profillal rendelkezik már, az az 540 porral töltött gáz, amely tehát belép az 518 szórófejbe, már sima áramlási profillal rendelkezik.

Felismertük azt, hogy az 540 porral töltött gáz áramlási profilja az 518 szórófej kimenete közelében bizonyos mértékig függ az 540 porral töltött gáz azon áramlási profiljától, amellyel akkor rendelkezik, amikor a gáz belép a szórófejbe. Így néhány példakénti kiviteli alaknál úgy jártunk el, hogy a 917 áramláskiegyenesítőt az 540 porral töltött gáz áramlási profiljának a megfelelő formálására használtuk.

Az egyik példakénti kiviteli alak úgy van kialakítva, hogy az 540 porral töltött gáz áramlási profilja úgy van kialakítva, hogy a 917 áramláskiegyenesítőben a 922

csövek különböző átmérőjűek. A 23. ábrán egy 1017 áramláskiegyenesítő végének a metszete látható, ahol a 922 A, B és D csövek találhatók meg, amelyeknek átmérője az 1017 áramláskiegyenesítő középpontjától való távolságuktól függ. Ily módon tehát a 922D cső, amely az 1017 áramláskiegyenesítő központi tengelyébe esik, a legkisebb átmérőjű, hat 922C csőnek valamivel nagyobb az átmérője, mint a 922D csőé, és hat 922B csőnek pedig nagyobb az átmérője, mint a 922C csőké, míg az 1017 áramláskiegyenesítő 924 falához legközelebb eső hat 922A csőnek a legnagyobb az átmérője.

A 23. ábrán bemutatott példakénti kiviteli alaknál a gáz sebessége az 524 fal közelében növekszik, ha összehasonlítjuk egy olyan áramláskiegyenesítővel, ahol a csöveknek azonos az átmérője. Ez a megközelítés felhasználható az áramlási profil kisimítására a szórófejen keresztül, ha egy adott szórófej nem elfogadható mértékű sugárirányú sebesség gradienssel rendelkezik. További kiviteli alakoknál egyéb cső elrendezés alkalmazható, ahol a csövek átmérői úgy vannak különbözőre megválasztva, hogy a szórófejben lévő áramlási profil megfelelő változásait létrehozzák.

Ahogy a korábbiakban erre már utaltunk, fókuszáló elektródát is előnyösen alkalmazhatunk az elektrosztatikus befogó elembe ahhoz, hogy a port megfelelően rakjuk le a 8 szubsztrátumra. Egy ilyen példakénti kiviteli alakot láthatunk a 24. ábrán, ahol látható egy 1152 fókuszáló elektróda oldalnézetben, míg ugyanez az elrendezés a 25. ábrán alulnézetben látható.

A 24. ábrán jól megfigyelhető, hogy az 1152 fókuszáló elektród a 8 szubsztrátum közelében van elhelyezve. Az 1152 fókuszáló elektród úgy van kialakítva, hogy könnyen eltávolítható legyen tisztításra vagy egyéb célokra.

A 25. ábrán az 1152 fókuszáló elektród alulnézete látható, ez az 1152 fókuszáló elektród dielektromos anyagból készült, amely vezető bevonattal van ellátva, pl. rézbevonattal. Az 1152 fókuszáló elektróda egy sor, 1154 nyílást tartalmaz,

amelyek egy vonalban vannak elhelyezve a 302 elektrosztatikus befogó elem, az ábrán nem jelölt porgyűjtő tartományaival. Az 1152 fókuszáló elektród egy szabályozott feszültségforrással, ez az ábrán nem látható, van összekapcsolva, és a vezető anyagra olyan töltést helyez, amely megegyezik a por töltésének a polaritásával. Ily módon a por tulajdonképpen a vezetőről az 1154 nyílásokon keresztül mintegy kisöprődik a 8 szubsztrátumra. A találmányt példakénti kiviteli alakjai segítségével ismertettük, a berendezés azonban a felismerés értelmében egyéb kiviteli alakok formájában is megvalósítható.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Berendezés pornak az elektrosztatikus lerakására egy adott szubsztrátumra, és a berendezés tartalmaz:
 - poradagoló berendezést (402) a pornak a szubsztrátumra (8) történő irányítására, a poradagoló berendezés (402) tartalmaz egy:
 - szórófejet és
 - portovábbító rendszert (403), amely a port, amely egy első gázban van, továbbítja a szórófejhez, a portovábbító rendszer (403) tartalmaz egy portöltő berendezést (413), amely a pornak villamos töltést adóan van kialakítva, **azzal jellemezve, hogy** a szórófej (518, 818) a portovábbító rendszer (403) felől érkező villamosan feltöltött por vételére és az első gáz sebességének, valamint a villamosan feltöltött por sebességének az olyan mértékű csökkentésére van kiképezve, hogy a villamosan feltöltött por (544) mozgása során elektrosztatikusan szabályozva a szubsztrátumra (8) lerakódjon.
2. Az 1. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a szórófej (518, 818) kúpszöge 10° - 17° tartományban van.
3. Az 1. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** legalább egy, az első gáz áramlási sebességének és a villamosan feltöltött por sebességének a szórófejen (518, 818) történő egyenletes továbbítását biztosító áramlásszabályozót tartalmaz.
4. A 3. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** az áramlásszabályozó egy perem mentén történő gázinjektálóként van kiképezve.
5. A 4. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a perem mentén történő gázinjektáló legalább egy első rést (520) tartalmaz a szórófej (518)

falában kiképezve, amelyen keresztül a peremrétegbe egy második gáz van injektálva.

6. Az 5. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a második gáznak egy második nyomatéka van, amely nagyobb, mint az első gáz azon részének az első nyomatéka, amely a kerületi peremrétegbe áramlik.
7. Az 5. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a perem mentén gázt bevezető injektáló berendezés tartalmaz egy körgyűrű alakú részt (662), amely fluid kapcsolatban van a korábban említett körgyűrű alakú résszel (520), ahol a második gáz kerül beinjektálásra körgyűrű alakú csatornába.
8. A 7. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a perem réteg mentén gázt injektáló gázinjektáló berendezés legalább két fúvókával (660A, 660B) van ellátva a második gáznak a körgyűrű alakú részbe történő injektálására.
9. A 8. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a kerületi réteg mentén gázt injektáló elrendezés két áramlásszabályozóval van ellátva, amelyek egymástól függetlenül szabályozzák a két fúvókán (660A, 660B) áramló második gáz sebességét.
10. Az 1. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** az áramlásszabályozó egy peremréteg menti gáz-szívó készüléket tartalmaz.
11. A 10. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a peremréteg mentén ható gáz-szívó készülék tartalmaz:
 - legalább egy körgyűrű alakú részt (662) a szórófej (518) falában, és
 - nyomáskülönbséget létrehozó elemet, amely nyomáskülönbséget hoz létre az első körgyűrű alakú részben (662) oly módon, hogy az első körgyűrű alakú részen keresztül az első gázból a peremrétegből adott mennyiséget eltávolít.

12.A 11. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a nyomáskülönbséget létrehozó elem tartalmaz:

- egy nyomástömítetten záró burkolatot, amely az első körgyűrű alakú csatornát a környezettől szigetelően van kiképezve; és
- egy szívás-áramlás létrehozó elemet, amely ezzel a nyomástömített burkolattal fluid kapcsolatban áll.

13.A 3. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a szórófej (518, 818) kúpszöge $15 - 30^\circ$ tartományban van.

14. Az 1. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a szórófej (818) tartalmaz:

- egy első részt (870), amelynek van egy bemenete és egy kimenete, és konstans kúpszöge van, és
- egy második részt (872), amelynek a bemenete az első rész (870) kimenetével van kapcsolatban és a második rész (872) a szórófej (818) kimenetéig tartóan van kiképezve, és változtatható kúpszöge van, amely egy minimum értéktől a szórófej (818) kimeneténél (880) található maximum értékig változóra van kialakítva.

15. A 14. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a konstans kúpszög értéke $10^\circ - 17^\circ$ tartományban van,
a változtatható kúpszög értéke a második rész (872) bemeneténél $10^\circ - 17^\circ$ tartományban van, és
a változtatható kúpszög értéke a szórófej (818) kimeneténél (880) $25^\circ - 30^\circ$ tartományban van.

16.Az 1. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** tartalmaz egy áramláskiegyenesítőt (917, 1017), amely a villamosan feltöltött és az első gázban lévő port veszi és továbbítja a szórófej (518, 818) felé, és az áramláskiegyenesítő (917, 1017) az első gáz áramlási profilját simítja ki.

17.A 16. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** az áramláskiegyenesítő (917) egy sor csövet (922) tartalmaz, amelyeken keresztül a villamosan feltöltött por alakú első gáz áramlik.

18.A 17. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a csövek (922) hosszúság/átmérő aránya (L/D) 10:1 – 60:1 terjedő tartományban vannak.

19.A 17. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** legalább egy további csőnek (222C) eltérő az átmérője, mint a többi csőé (922).

20.A 19. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a csövek (922A – 992D) közül az áramláskiegyenesítő (917) tengelyébe eső cső (222D) kisebb átmérőjű, mint a többi, távolabb eső csőé (922A, 922B, 922C).

21.Az 1. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** tartalmaz egy elektrosztatikus befogó elemet (302), amelyen legalább egy porgyűjtő tartomány (CZ) van kiképezve, és mindegyik porgyűjtő tartomány (CZ) egy alapforrással van összekapcsolva, amely megfelelő elektrosztatikus erőt hoz létre, és a szubsztrátum (8) leválaszthatóan van az elektrosztatikus befogó elemhez (302) csatlakoztatva, és fölfekszik a porgyűjtő tartományokra (CZ).

22.A 21. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** tartalmaz:

- érzékelőket, amelyek az egyes porgyűjtő tartományokba (CZ) lerakódott por mennyiségét mérik, és
- peremréteg gáz-injektort, amely tartalmaz:
 legalább egy körgyűrű alakú rést (662) a szórófej (518, 818) falában, amelyen keresztül egy második gáz van a peremrétegbe injektálva;
 legalább két fúvókát (660A, 660B), amelyek a második gázt a körgyűrű alakú résbe (662) injektálják, továbbá
- olyan elemeket, amelyek az érzékelő által mért adatok függvényében a második gáz injektálását beállítják.

23. A 21. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** tartalmaz optikai mérőelemeket a szubsztrátumba az egyes gyűjtőtartományokban (2) lerakódott por mennyiségének a mérésére.

24. A 23. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** tartalmaz olyan továbbító elemeket, amelyek az elektrosztatikus befogó elem (302) mozgására vannak kiképezve a következő lépésekben:

- az első helyzet a szubsztrátummal történő összekapcsolásra,
- a második helyzetben a por lerakása történik a szubsztrátumra, és
- a harmadik helyzetben a mért adatoknak az érzékelése az optikai érzékelő által.

25. Az 1. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a portovábbító rendszer (403) tartalmaz:

- egy dobót a por időszakos tárolására,
- mozgó szalagot, amely a dobból érkező por befogadására van kiképezve;
- a mozgó szalagról a port eltávolító elemeket; és
- elemeket, amelyek az eltávolított port veszik, és a portöltő berendezés felé, amely csőként van kiképezve, továbbítják.

26. Az 1. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** a portöltő berendezés (416) csőként van kiképezve.

27. Termék, amely szórófejet tartalmaz, **azzal jellemezve, hogy** a szórófej (518, 818) az alábbi elemekből áll:

- vezeték, amelynek keresztmetszete az első fluid közeg áramlási irányába növekvőre van kiképezve; és
- a vezeték falában kiképezett első körgyűrű alakú rést (602), amelyen keresztül második fluid közeg van injektálva, amelynek második nyomatéka van, és ez a második nyomaték nagyobb, mint az első

nyomatéka az első gáz kisebb részének, amely kisebb rész a kerületi réteg mentén áramlik.

28. A 27. igénypont szerinti termék, **azzal jellemezve, hogy** a szórófej második körgyűrű alakú részt is tartalmaz a szórófej falában (521), amelyen keresztül az első gáznak egy kisebb része kerül eltávolításra.

29. A 28. igénypont szerinti termék, **azzal jellemezve, hogy** tartalmaz nyomáskülönbséget létrehozó elemet, amely nyomáskülönbséget hoz létre a második körgyűrű alakú résben oly módon, hogy az első gáz egy kisebbik részét a második körgyűrű alakú résen eltávolítjuk.

30. A 29. igénypont szerinti termék, **azzal jellemezve, hogy** a falban (521) egy harmadik körgyűrű alakú rés is ki van képezve, amelyen keresztül az első gáznak a nagyobb része kerül eltávolításra.

31. A 27. igénypont szerinti termék, **azzal jellemezve, hogy** gyógyszeripari termékek vagy orvosi diagnosztikai termékek előállítására van kiképezve, és az első fluid közeg port tartalmaz, amely aktív adalékanyagot tartalmaz.

32. Poradagoló berendezés, **azzal jellemezve, hogy** tartalmaz:

- egy vezeték, amelyben első fluid közeg, amely port tartalmaz, áramlik, és ez egy gáz áramba van bevezetve, amely egy első végtől a második végig áramoltatja a gázt, és a vezetéknek a keresztmetszete az első végtől a második vég felé növekvőre van kiképezve, és
- egy első áramlást szabályozó elemet az első fluid közeg sebesség profiljának a kisimítására, amint ez a vezetéken átáramlik, és az első szabályozó elem egy olyan elemként van kiképezve, amely a vezeték peremrétegéből a fluid közeg legalább egy részét eltávolítja.

33. A 32. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** az első szabályozó elem tartalmaz egy olyan elrendezést, amely második fluid közeget injektál az első fluid közeg peremrésszébe.
34. A 33. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** tartalmaz két további fúvókát (660A, 660B), amely a második gázt a peremrésze áramoltatja.
35. A 34. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve, hogy** tartalmaz további szabályozó elemeket, amelyek a második gáz áramlását, a két fúvókával (660A, 660B) egymástól függetlenül szabályozzák.
36. Eljárás egy első fluid közeg egyenletes áramoltatására egy szórófejen keresztül, amely eljárás során egy második fluid közeget injektálunk az első fluid közeg peremén lévő áramlásba, és az első fluid közeg peremrétegéről annak egy részét kiszívjuk.

40 oldal leírás
16 lap rajz

56 lap

2002. 10. 31

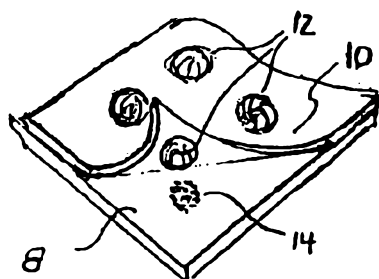
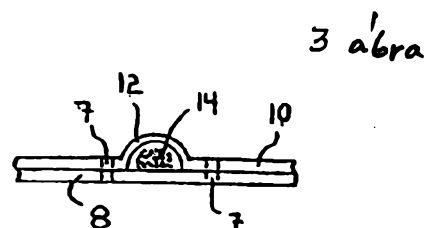
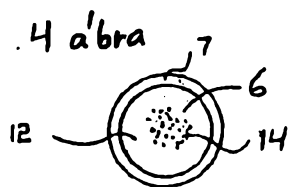
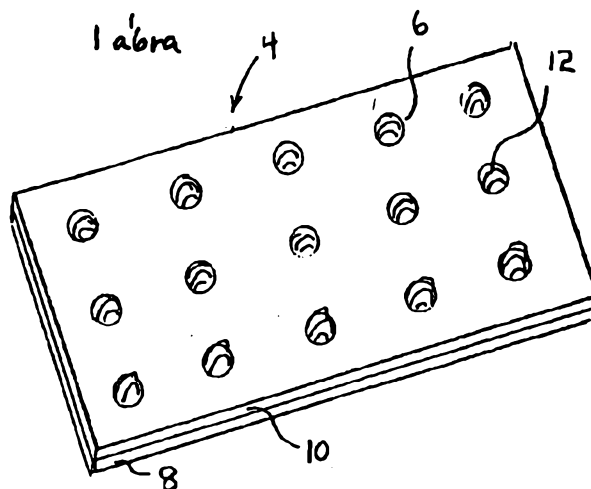
Tamás

A meghatalmazott:

DANUBIA
szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.
Kovács Kinga
szabadalmi ügyvivő

62

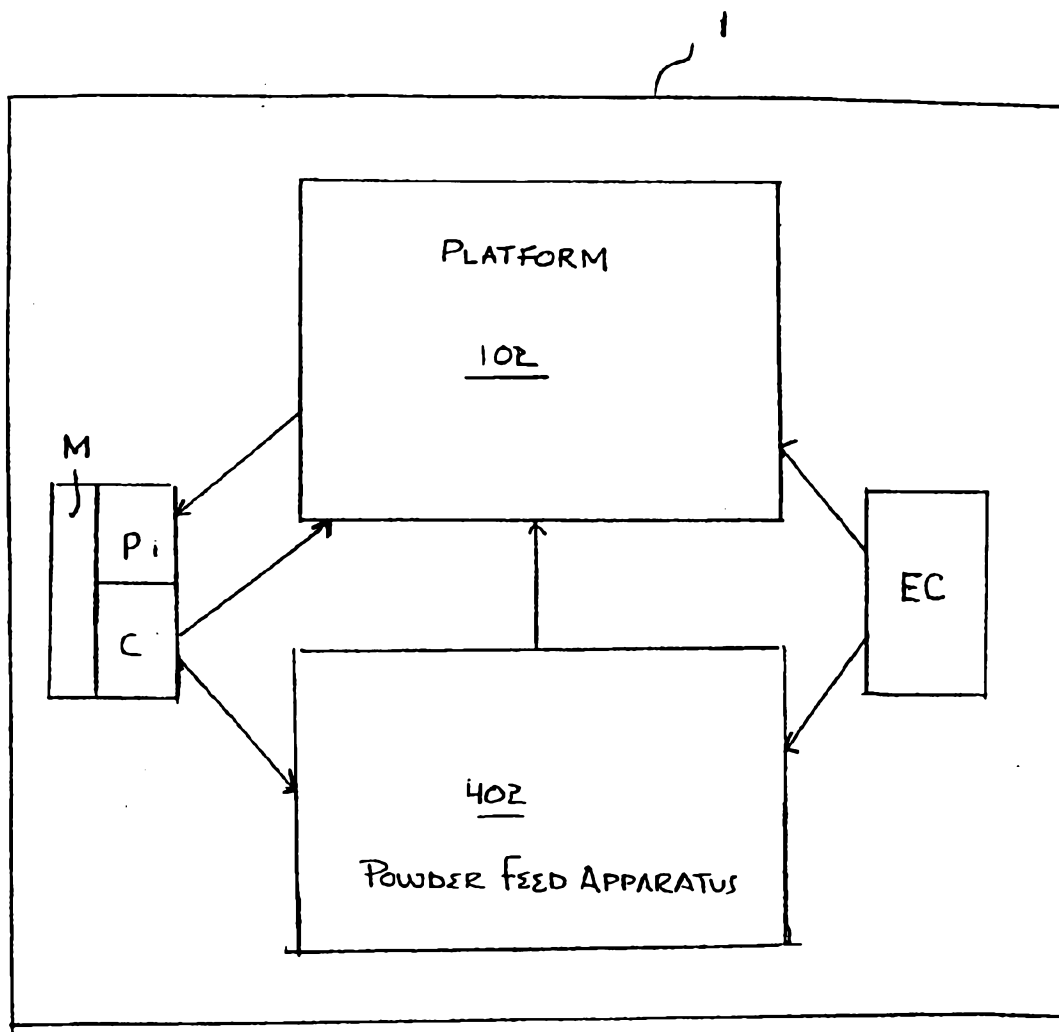
AL

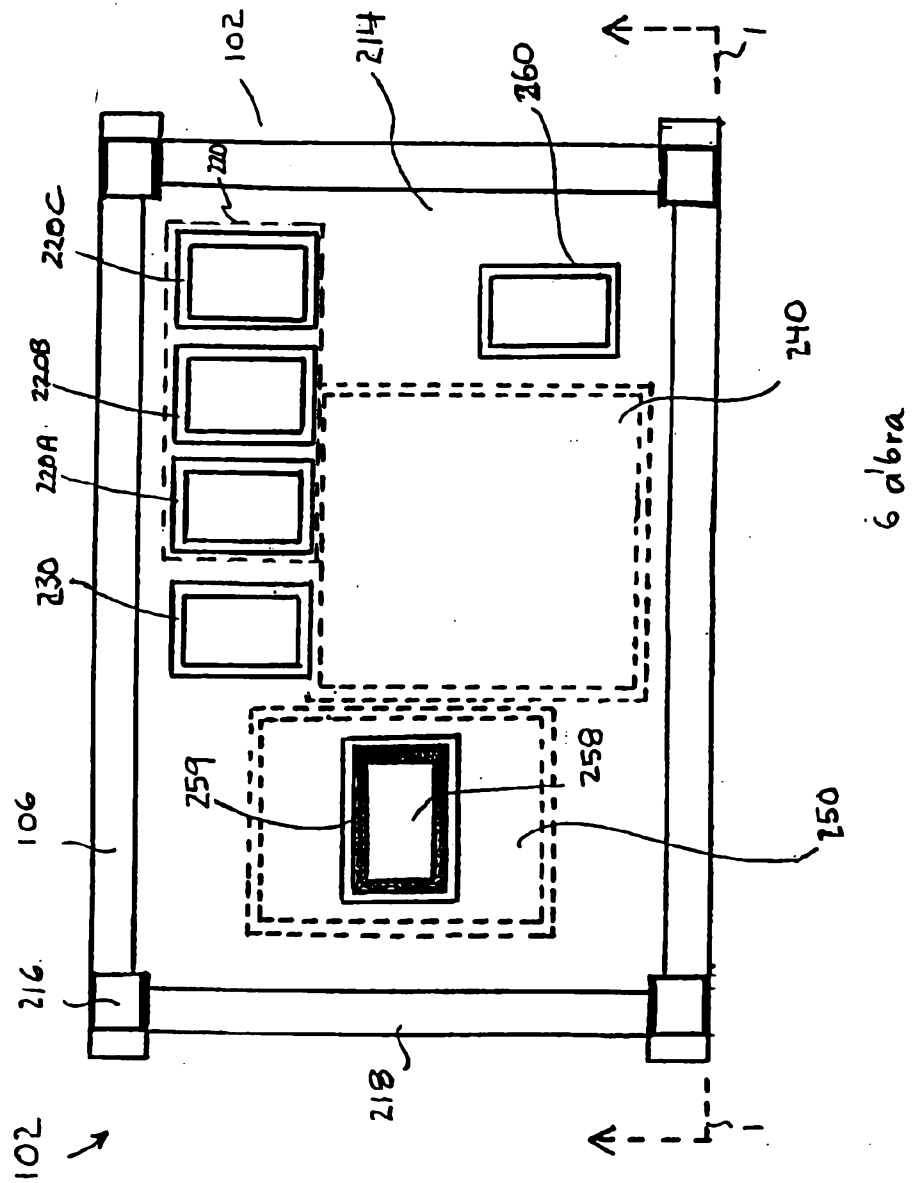


2 ábra

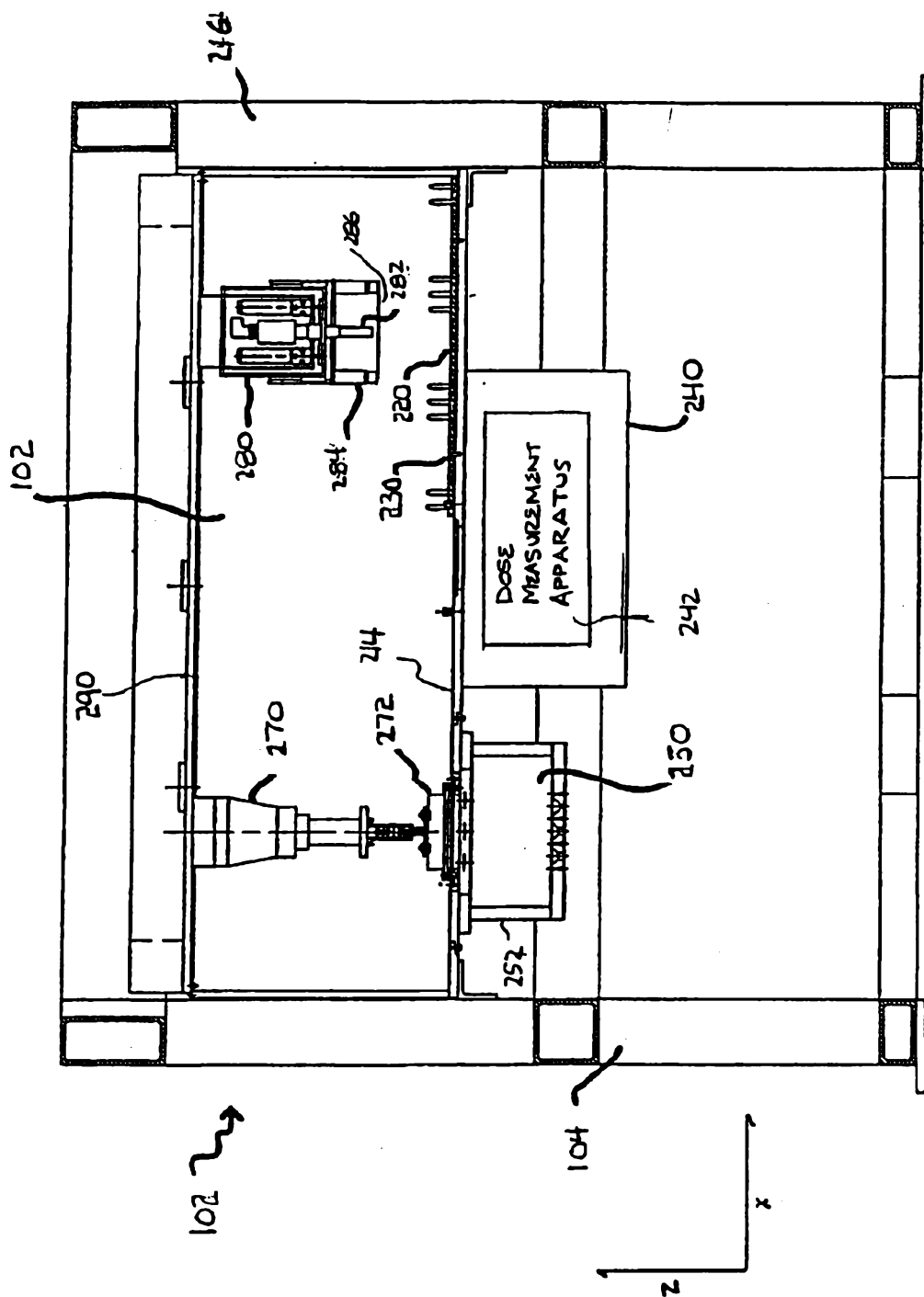
A2

5 a'bra

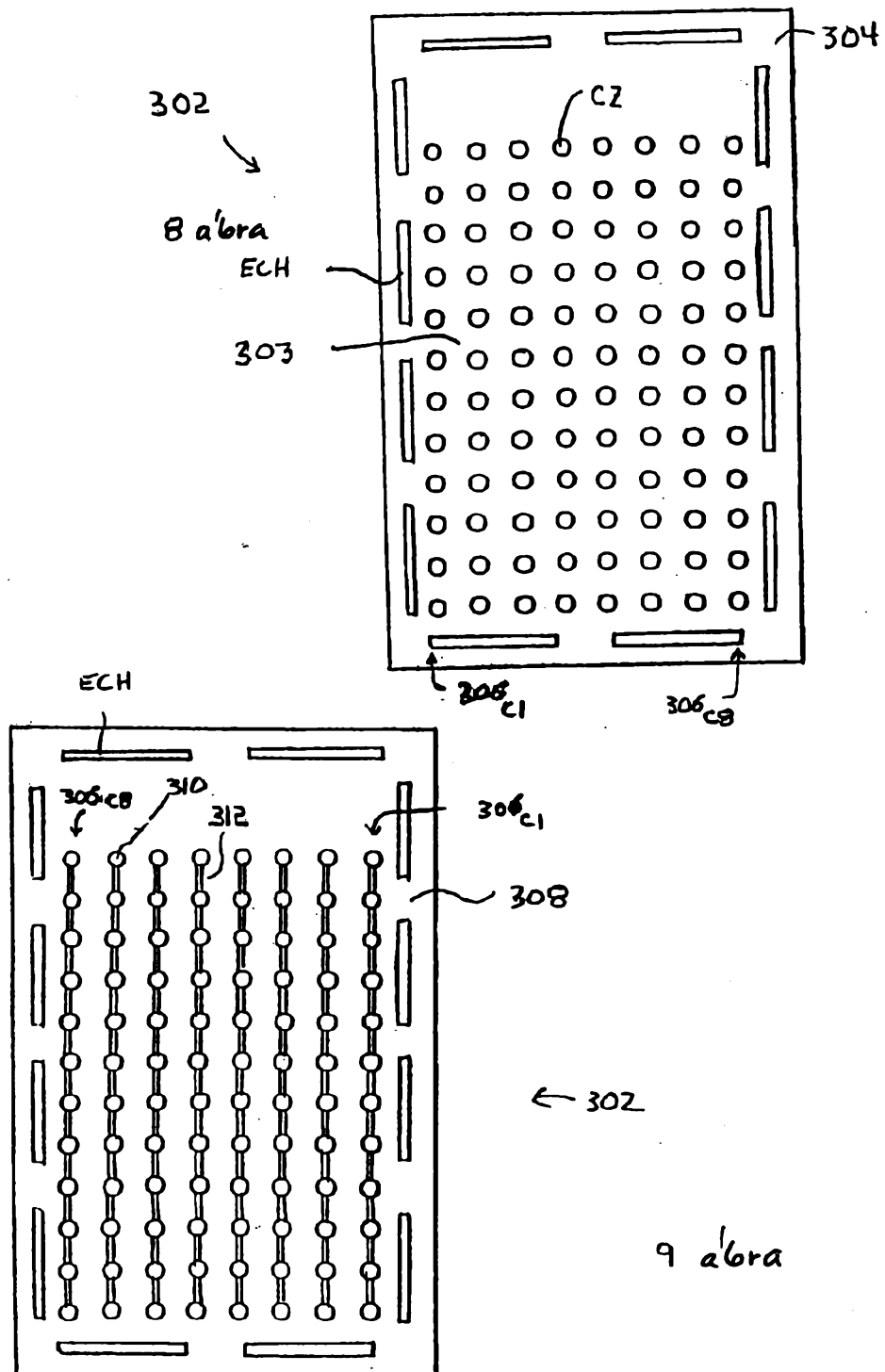


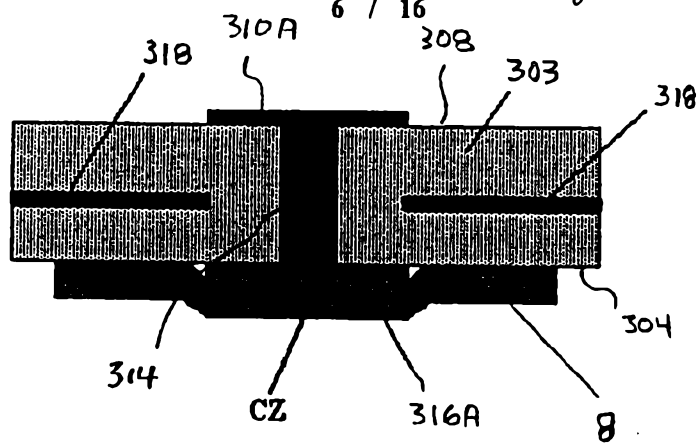


42

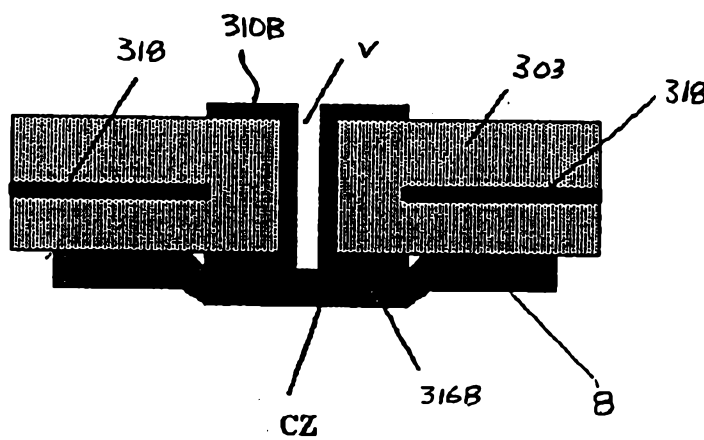


7 a'6ra

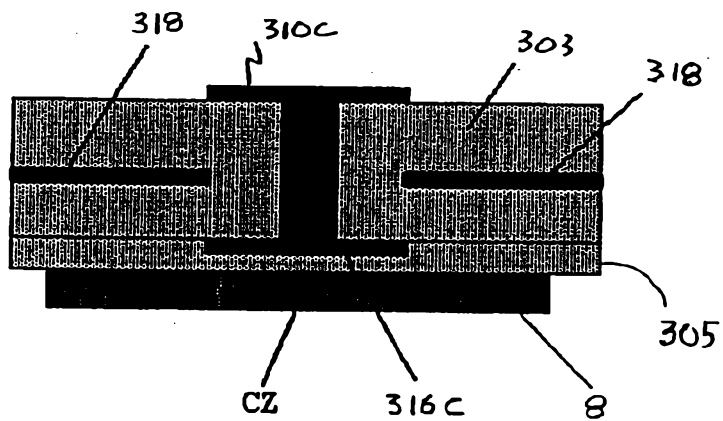




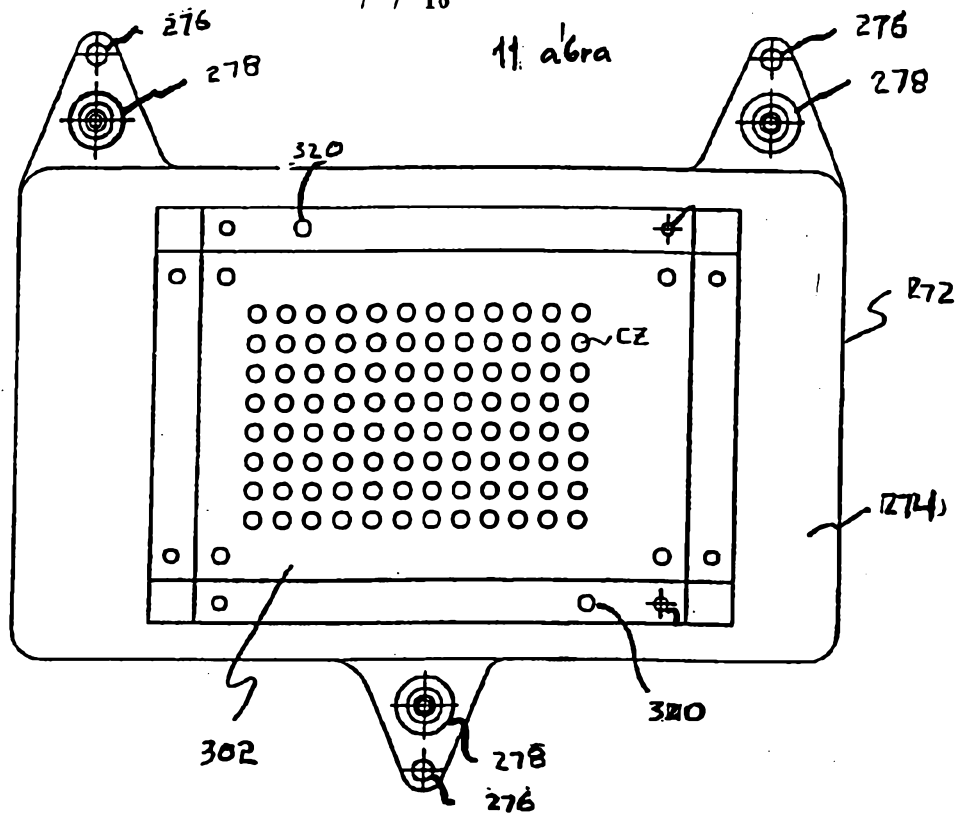
10a a'bra

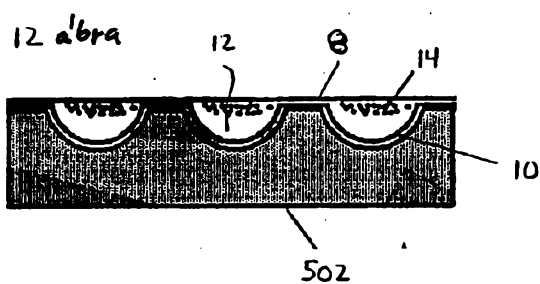


10b a'bra

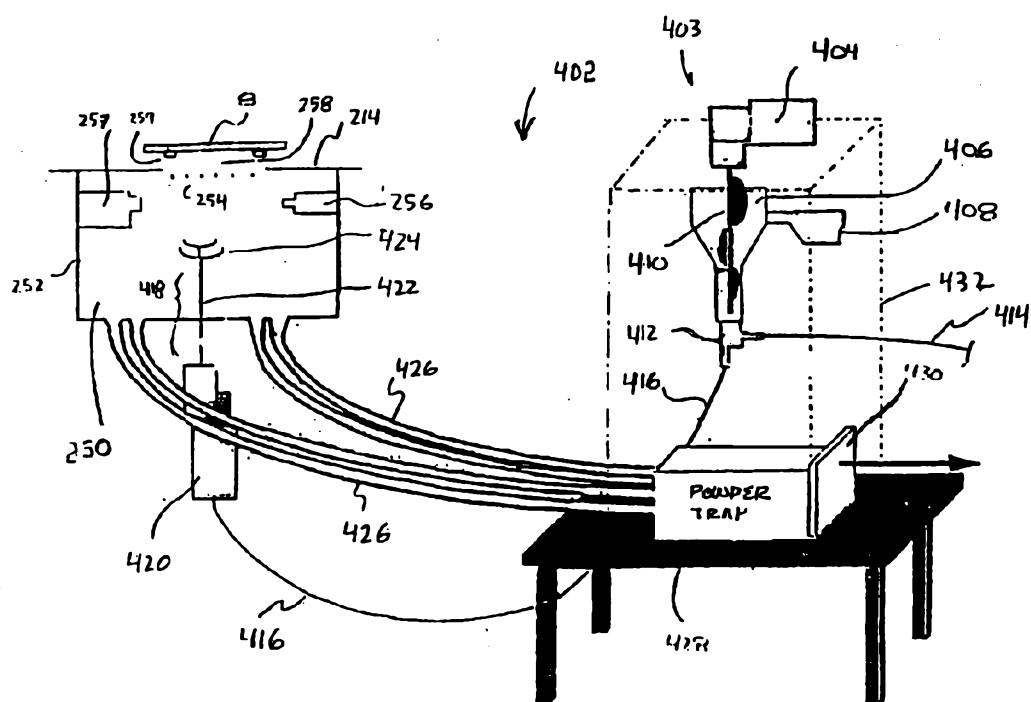


10c a'bra



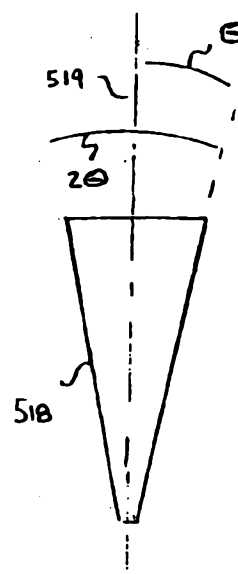
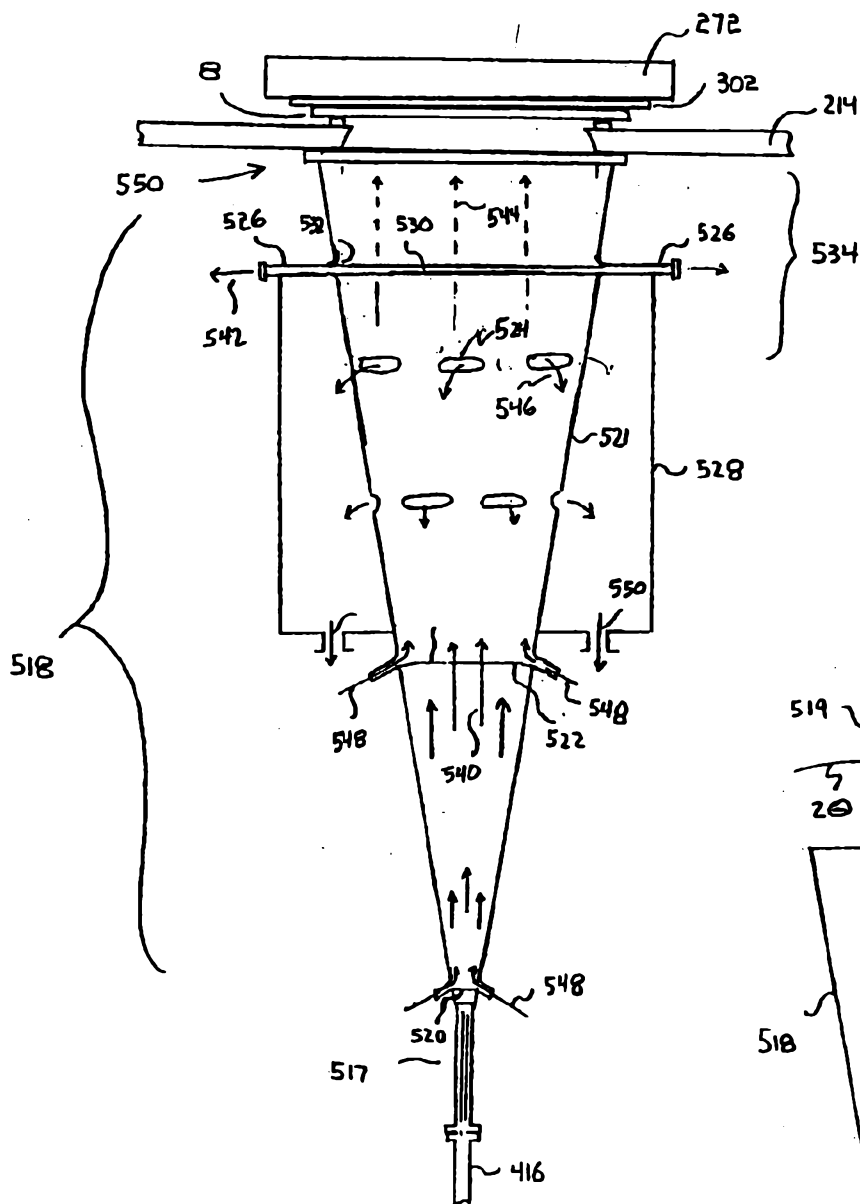


13 abra

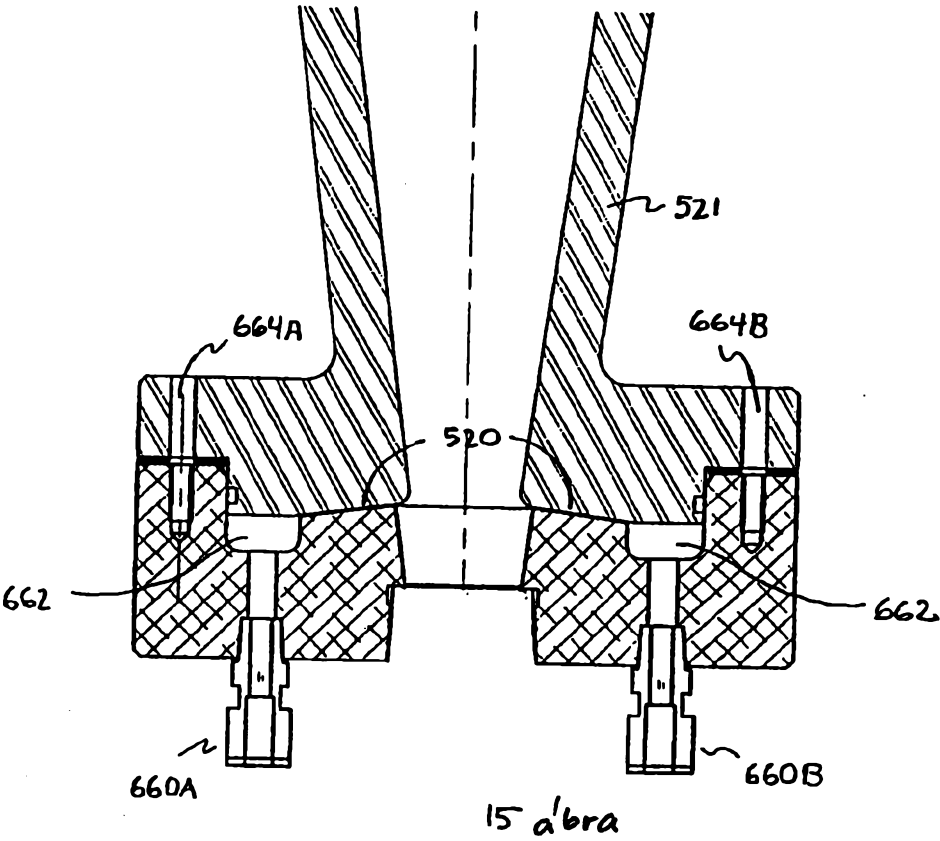


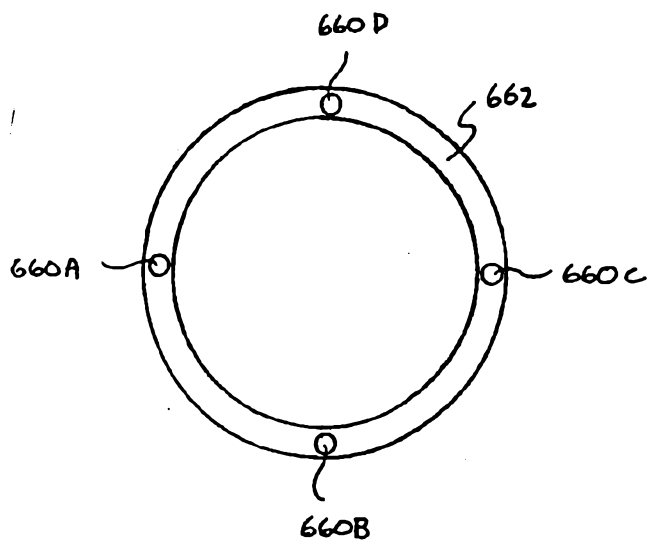
14 a'bra

1A

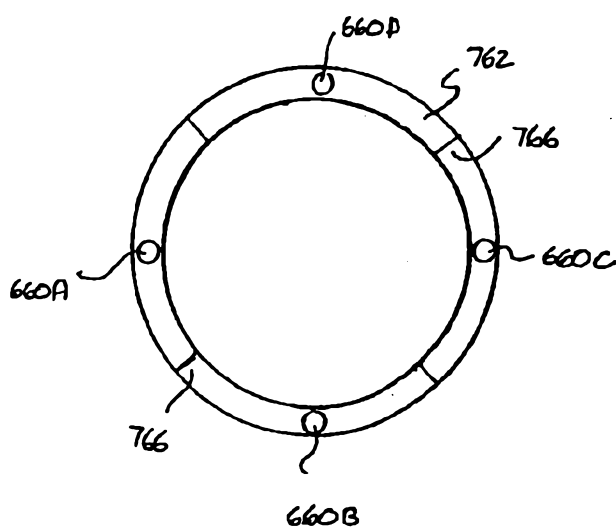


20 a'bra



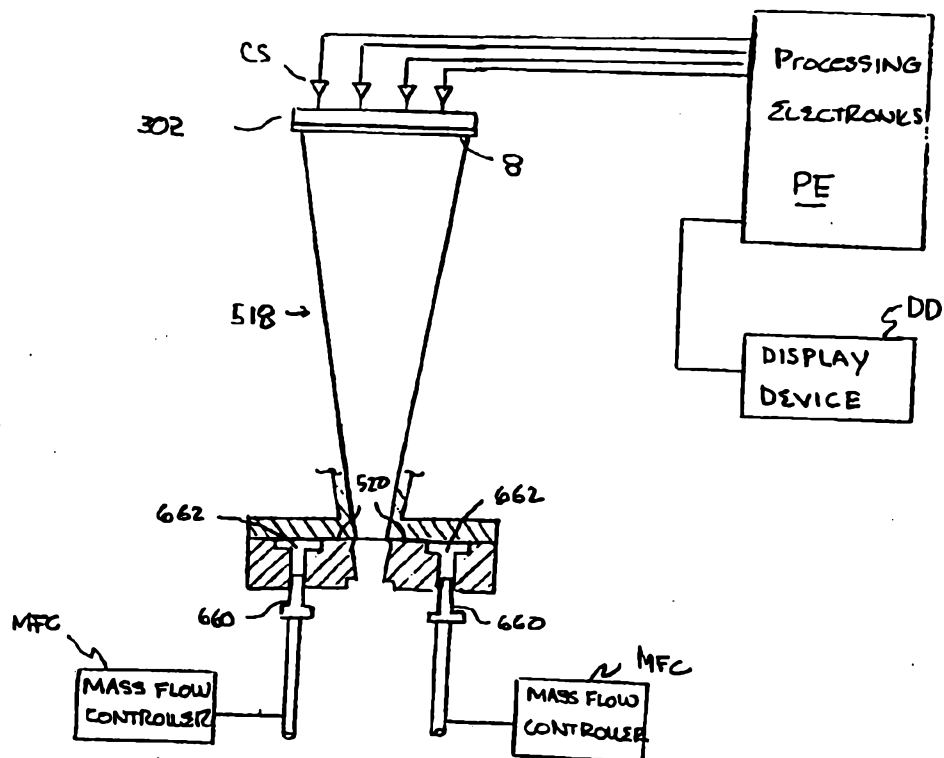


16 a'bra



17 a'bra

18 ábra



PO205543

WO 01/37783

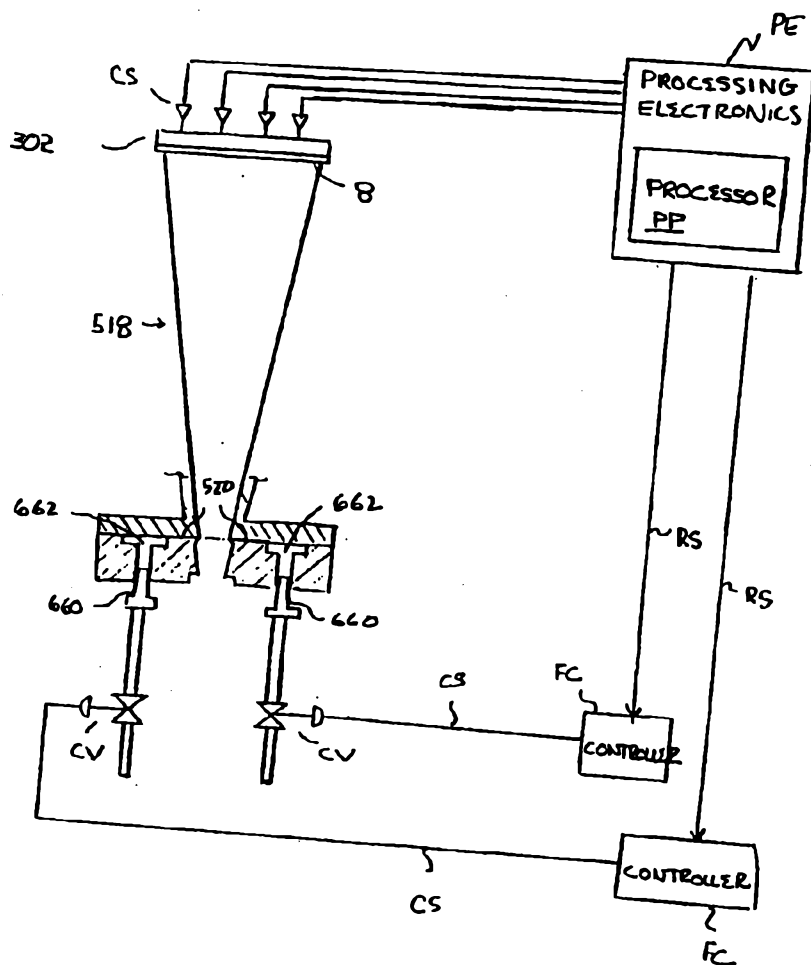
KÖZZÉTÉTELI
FELJÁNY
13 / 16

12

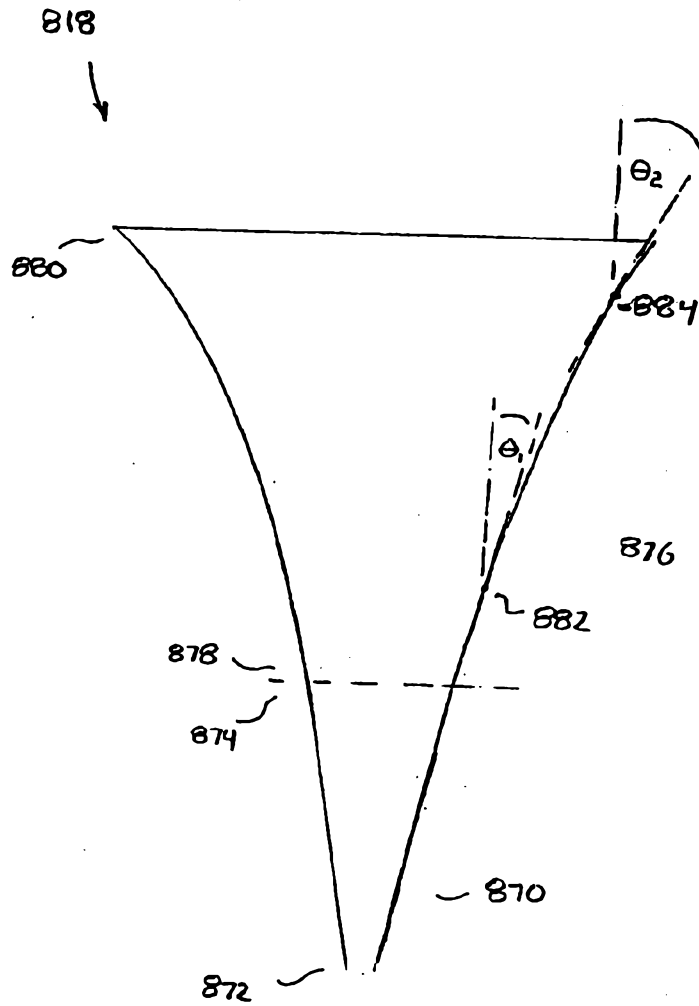
37575

PCT/US00/42084

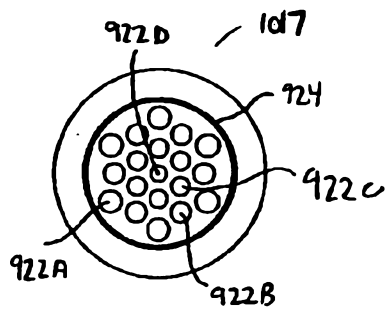
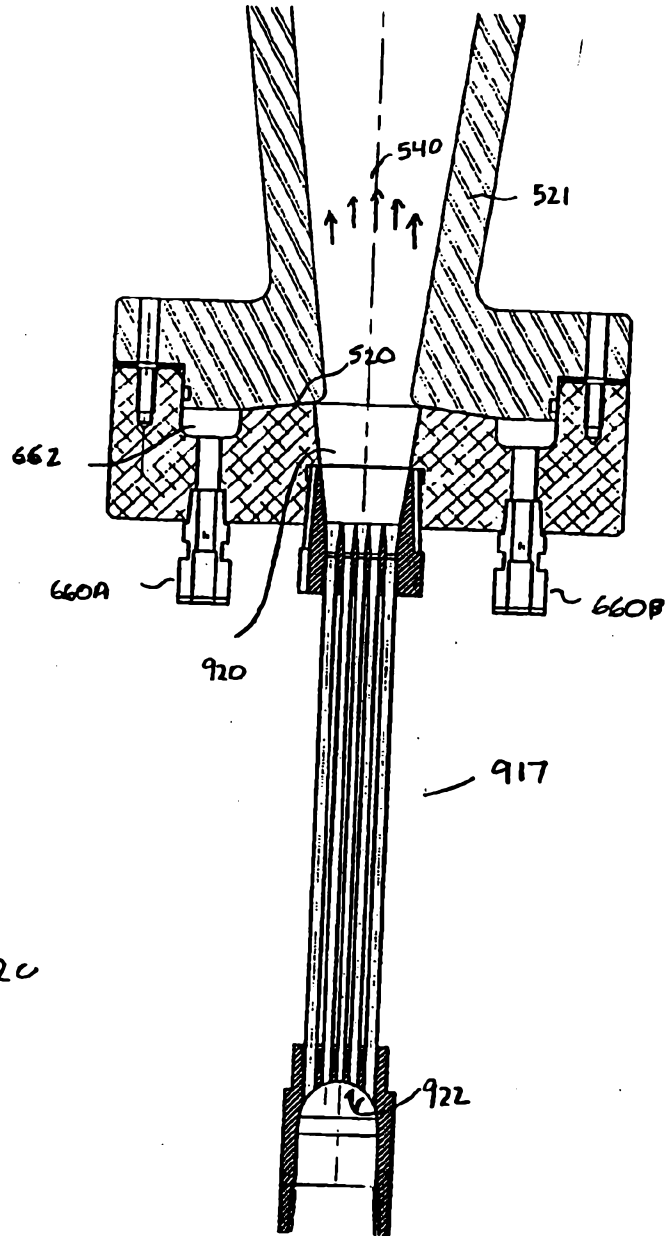
19 a'bra



21 a'bra

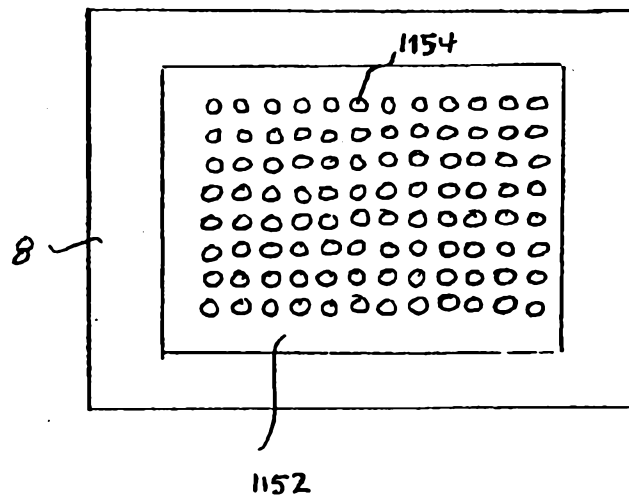
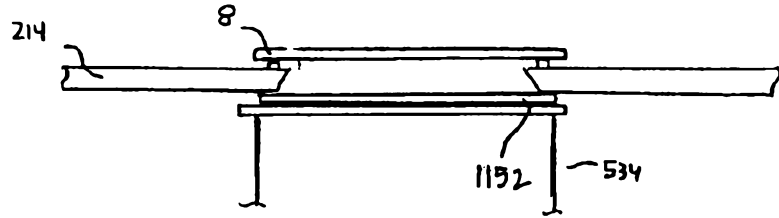


22 a'bra



23 abra

24 a'bra



25 a'bra