

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. Oktober 2008 (02.10.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/116341 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation:
A61L 2/20 (2006.01) A61L 101/22 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2008/000133
- (22) Internationales Anmeldedatum:
27. März 2008 (27.03.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
478/07 27. März 2007 (27.03.2007) CH
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SKAN AG [CH/CH]; Binningerstrasse 116, CH-4123 Allschwil (CH).

- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KISTLER, Ernst [CH/CH]; Fontanaweg 2, CH-4153 Reinach (CH). LANDES, Robert [DE/DE]; Hauensteinstrasse 64, 79713 Bad Säckingen (DE). SIGWARTH, Volker [DE/CH]; Hasenweg 6, CH-4334 Sisseln (CH). ZELLER, Mike [CH/CH]; Sennweg 16, CH-4246 Wahlen (CH).
- (74) Anwalt: ULLRICH, Gerhard; c/o AXON Patent GmbH, Austrasse 67, P.O. Box 607, CH-4147 Aesch (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DECONTAMINATION ARRANGEMENT FOR A CLEAN ROOM AND A TREATMENT PRODUCT THAT CAN BE TEMPORALLY INTRODUCED THEREIN

(54) Bezeichnung: DEKONTAMINATIONSANORDNUNG FÜR EINEN REINRAUM UND VON TEMPORÄR DARIN EINBRINGBARES BEHANDLUNGSGUT

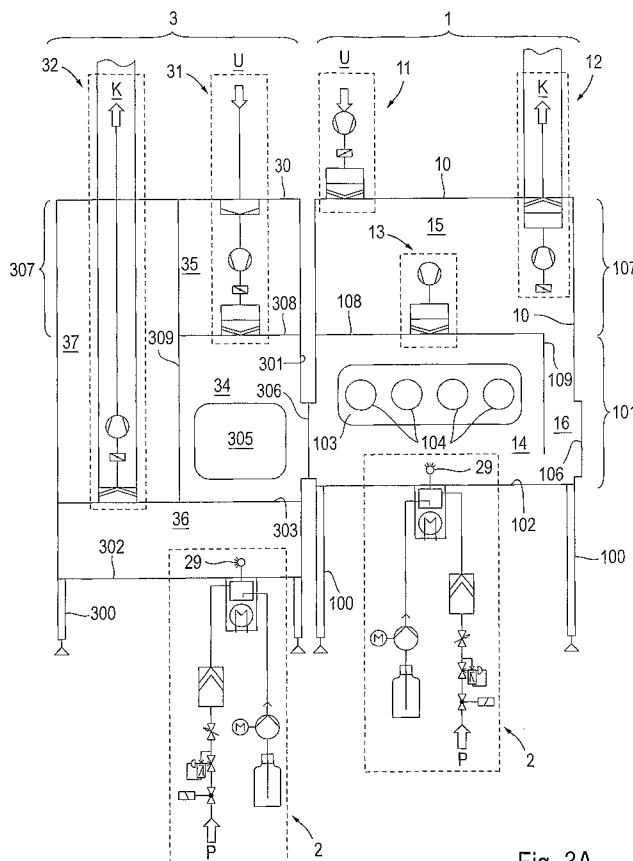


Fig. 3A

(57) Abstract: The invention relates to a decontamination arrangement (2) that is suitable for a clean room (14, 34) inside an insulator (1) or a sluice (3) and to a treatment product that can be introduced temporarily into said clean room (14, 34). Said clean room (14,34) has a base (102, 302). Said decontamination arrangement (2) comprises a reservoir (20) for a decontamination agent that is liquid in the normal state, and an evaporation device (23) comprising a heatable evaporator (24) comprising an evaporator cell (240). A first flow pipe (209) leads from the reservoir (20) to the evaporator cell (240) and comprises a transport device (21) for transporting the decontamination agent into the evaporator cell (240). A second flow pipe (229) leads from the compressed air unit (22) into the evaporator cell (240). A flow connection (290, 298) extends from the evaporator cell (240) into the clean room (14, 34) and allows the vaporous decontamination agent produced in the evaporator cell (240) to be introduced. The flow connection (290, 298) consists of a nozzle (29) that is connected to the evaporator cell (240), said nozzle having a cavity (290) and a mouth (298) that runs in the extension thereof. Said nozzle (29) comprises a head (297) from which the mouth (298) protrudes, and a shaft (291) that protrudes through the base (102,302) in the direction of the evaporator cell (240).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/116341 A2



HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Die Dekontaminationsanordnung (2) ist für einen Reinraum (14, 34) innerhalb eines Isolators (1) oder einer Schleuse (3) und für temporär in den Reinraum (14, 34) einbringbares Behandlungsgut bestimmt. Der Reinraum (14,34) hat einen Boden (102, 302). Die Dekontaminationsanordnung (2) umfasst zunächst einen Vorratsbehälter (20) für ein im Normalzustand flüssiges Dekontaminationsmittel sowie eine Verdampfervorrichtung (23) mit einem beheizbaren Verdampfer (24), der eine Verdampferzelle (240) besitzt. Eine erste Vorlaufleitung (209) führt vom Vorratsbehälter (20) zur Verdampferzelle (240). In der ersten Vorlaufleitung (209) ist ein Förderaggregat (21) zum Transport des Dekontaminationsmittels in die Verdampferzelle (240) angeordnet. Von einer Drucklufteinheit (22) führt eine zweite Vorlaufleitung (229) in die Verdampferzelle (240). Eine Strömungsverbindung (290, 298) erstreckt sich von der Verdampferzelle (240) in den Reinraum (14, 34), welche zur Einleitung des in der Verdampferzelle (240) erzeugten dampfförmigen Dekontaminationsmittels dient. Die Strömungsverbindung (290, 298) ist von einer an die Verdampferzelle (240) angeschlossenen Düse (29) mit deren inneren Hohlraum (290) und der davon sich fortsetzenden Mündung (298) gebildet. Die Düse (29) besitzt einen Kopf (297), aus welchem die Mündung (298) austritt, und hat einen Schaft (291), der den Boden (102,302) hin zur Verdampferzelle (240) durch ragt.

Dekontaminationsanordnung für einen Reinraum und von temporär darin einbringbares Behandlungsgut

Anwendungsgebiet der Erfindung

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zur Dekontamination eines Reinraums und von temporär darin eingebrachtem Behandlungsgut. Vorgesehen ist zunächst ein Vorratsbehälter für ein im Normalzustand flüssiges Dekontaminationsmittel. Zur Anordnung gehört ferner eine Verdampfervorrichtung mit einem beheizbaren Verdampfer, der eine Verdampferzelle besitzt. Eine erste Vorlauflei-

10 tung führt vom Vorratsbehälter zur Verdampferzelle. In der ersten Vorlaufleitung ist ein Förderaggregat zum Transport des Dekontaminationsmittels in die Verdampferzelle angeordnet. Von einer zur Anordnung gehörenden Drucklufteinheit führt eine zweite Vorlaufleitung in die Verdampferzelle. Eine Düse dient zur Ein-

15 leitung des in der Verdampferzelle erzeugten dampfförmigen Dekontaminationsmittels.

Stand der Technik

In der DE 103 02 344 A1 wird einem Verdampfer unter Druck ein Dekontaminationsmittel zugeführt. Dem Verdampfer ist eine Sterilisationskammer nachgeordnet,

20 die über eine Vakuumpumpe evakuiert wird. Durch Öffnen eines Ventils gelangt das im Verdampfer befindliche Dampfgemisch über eine Zuleitung in die Sterilisationskammer, vorzugsweise über adiabatische Expansion. Der Druck im Verdampfer ist deutlich höher als der Druck in der Sterilisationskammer. Während der Expansion vergrößert sich das vom Dampfgemisch eingenommene Volumen, das Dampfgemisch kühlt sich ab und setzt sich an sämtlichen Oberflächen

25 innerhalb der Sterilisationskammer ab. Der Druck in der Sterilisationskammer steigt wieder an. Über die Vakuumpumpe wird der Kondensatbelag aus der Sterilisationskammer abgezogen und anschliessend belüftet man die Sterilisationskammer über eine Zuleitung mit Flutgas. Durch eine spezielle Auskleidung der

30 Sterilisationskammer wird der Kondensatniederschlag an den Kammerwänden reduziert und vorrangig auf die Oberflächen der Behandlungsgüter gelenkt. Dadurch soll sich die Sterilisationswirkung erhöhen, zugleich die Sterilisationszeit verkür-

zen und sich der entstandene Kondensatbelag einfacher absaugen lassen. Durch die zu evakuierende Vakuumkammer ist ein erhöhter apparativer Aufwand zu betreiben, was sich nachteilig auf den Prozessablauf auswirkt. Zum Aufbau des Verdampfers sind keine Details enthalten.

5

Aus der DE 101 16 395 A1 ist ein Verfahren bekannt, bei dem man in einem ausserhalb der Sterilisationskammer angeordneten Verdampfer ein aus Wasser und Wasserstoffperoxid bestehendes Dampfgemisch erzeugt, das in einen aufgeheizten, vorevakuierten Speicher eingeleitet wird, um von hier ohne Trägergasstrom durch adiabatische Expansion in die unter Unterdruck stehende Sterilisationskammer eingebracht zu werden. In den Zuleitungen vor der Kammer sind beheizte Ventile vorgesehen und an den Enden der zur Kammer führenden Zuleitungen Düsen, um eine optimale räumliche Verteilung und Einströmgeschwindigkeit des Sterilisationsdampfes zu erzielen. Zum Evakuieren der Sterilisationskammer vor dem Einströmen des Dampfes und nach dessen Einwirkzeit dienen Pumpen und ein vorevakuiertes Behälter. Das rückstandsfreie Entfernen des Kondensats aus der Sterilisationskammer wird mittels eines Drucksensors überwacht. Bei Unterschreiten eines Grenzdrucks von ca. 3,8 mbar wird die Sterilisationskammer mit einem sterilen Prozessgas bis zum Erreichen des Aussendrucks geflutet, was z.B. innerhalb von 0,5 Sekunden aus einem Vorratsspeicher erfolgt, der über einen Sterilfilter befüllt wird. Danach kann die Sterilisationskammer zur Entnahme des Behandlungsguts geöffnet werden. Ziel des Verfahrens ist, steriles Prozessgas in die Sterilisationskammer einzubringen, was man erreicht, indem der in die Kammer eingeleitete Sterilisationsdampf anteilig von hier in die vorevakuierten, dem Prozessgas zugeordneten Einrichtungen – Vorratsspeicher, Sterilfilter, Leitungen und darin angeordnete Armaturen – zugeführt wird. Nachteilig dabei ist der hohe apparative Aufwand sowie der daraus resultierende Raumbedarf.

In der CH 689 178 A5 ist eine Vorrichtung zur gasförmigen Dekontamination von Reinräumen beschrieben. Hierbei wird flüssiges Dekontaminationsmittel aus einem ausserhalb des Reinraums stehenden Vorratsbehälters mittels einer Pumpe zu einer im Reinraum angeordneten Verdampfereinheit gefördert. Die Verdampfereinheit umfasst eine Heizplatte zum Verdampfen von z.B. zugeführter

30

wässriger Wasserstoffperoxid-Lösung, die sich als Dampfgemisch im Reinraum verteilt und am im Reinraum befindlichen Behandlungsgut sowie an den Innenaufbauten des Reinraums sterilisierend wirkt. Das Fördern und Verdampfen des Dekontaminationsmittels wird mit einer Steuer- und Regeleinrichtung realisiert, und erfolgt solange, bis die vorgesehene Dekontaminationskonzentration erreicht ist. Während der Dekontamination beträgt die Konzentration bei H_2O_2 ca. 100 – 5000 ppm und wird normalerweise ca. 10 – 20 Minuten beibehalten. Nach der Dekontamination wird eine Abluftklappe geöffnet, die H_2O_2 enthaltene Abluft aus dem Reinraum gespült und über einen Abluftkanal abgeleitet, in dem zum Reduzieren der Emission ein Katalysator vorhanden sein kann, der eingesetztes H_2O_2 in H_2O und O_2 zersetzt. Noch nicht optimal bei dieser Vorrichtung sind die relativ lange Zykluszeit und die ungleichmässige Verteilung des sterilisierenden Dampfes im Reinraum.

In der DE 103 46 843 A1 wird eine Anordnung zum Vergasen von Dekontaminationsmittel, z.B. Wasserstoffperoxid, offenbart. Zur Anordnung gehört ein Vorratsbehälter, aus dem Dekontaminationsmittel über eine Leitung und eine Düse in den Verdampfer eingespritzt wird. Ferner ist eine Druckluftquelle vorgesehen, die über eine Leitung zum Verdampfer führt. Im Verdampfer verdampft das Dekontaminationsmittel und wird mittels der Druckluft in den zu dekontaminierenden Raum gefördert. Während der Expansion vergrössert sich das vom Dampfgemisch eingenommene Volumen, wodurch eine Abkühlung stattfindet und daraufhin das Dampfgemisch im wesentlichen an den Oberflächen innerhalb der Sterilisationskammer kondensiert. Es wird vorgeschlagen, die als Trägergas zum Einbringen des verdampften Dekontaminationsmittels benutzte Druckluftquelle zugleich zur Förderung der wässrigen Lösung aus dem Vorratsbehälter zu nutzen, so dass eine Pumpe entfallen kann. Hierzu setzt man eine Venturidüse ein, über die das Dekontaminationsmittel angesaugt und durch Wirkung der Druckluft in den elektrisch beheizbaren Verdampfer eingespritzt wird. Über Ventile lassen sich die Durchflussmenge der Luft bzw. des Dekontaminationsmittels regeln. Die ausgangsseitig am Verdampfer angeschlossene zweite Druckluftleitung führt als Trägermedium getrocknete Luft, welche das erzeugte Dampfgemisch zum Isolator

transportiert. Der Verdampfer umfasst ein Wellenrohr, durch das das Luft-H₂O₂-Gemisch strömt, welches sich aus dem von der Venturidüse angesaugtem H₂O₂ und Luft aus der Druckluftquelle bildet. Das Wellenrohr ist von einem Aluminiumvergussbauteil ummantelt, in dem ein Heizdraht eingebettet ist, der das Wellenrohr spiralförmig umgibt. Diese Anordnung bedingt immer noch einen erhöhten apparativen Aufwand und die Konstruktion des Verdampfers ermöglicht keine effiziente Erzeugung von Dekontaminationsdampf.

Aufgabe der Erfindung

Angesichts der bislang bekannten Aufbauten zur gasförmigen Dekontamination von Reinräumen, die apparativ und zeitmässig aufwendig sind, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Dekontaminationsanordnung mit effizienterer Wirkung vorzuschlagen, die bei vereinfachter Apparatur eine Verkürzung der Dekontaminationsphase des Reinraums ermöglicht. Eine weitere Aufgabe besteht darin, die Dekontaminationsanordnung für unterschiedlich konfigurierte bzw. kombinierte Reinräume auszugestalten. Entscheidend kommt es darauf an, die Menge der die Reinräume durchlaufenden Behandlungsgüter ohne Verminderung der Qualität der gesamten, eine Dekontaminationsphase einschliessenden Behandlung signifikant zu steigern, was insbesondere bei häufig aufeinander folgendem Wechsel verschiedener Arten des Behandlungsguts massgeblich ist.

Übersicht über die Erfindung

Die Dekontaminationsanordnung ist für einen Reinraum innerhalb eines Isolators oder einer Schleuse und für temporär in den Reinraum einbringbares Behandlungsgut bestimmt. Der Reinraum hat einen Boden. Die Dekontaminationsanordnung umfasst:

- einen Vorratsbehälter für ein im Normalzustand flüssiges Dekontaminationsmittel;
- eine Verdampfervorrichtung mit einem beheizbaren Verdampfer, der eine Verdampferzelle besitzt;
- eine erste Vorlaufleitung, die vom Vorratsbehälter zur Verdampferzelle führt;
- ein in der ersten Vorlaufleitung angeordnetes Förderaggregat zum Transport des Dekontaminationsmittels in die Verdampferzelle;

- eine Drucklufteinheit, von der eine zweite Vorlaufleitung in die Verdampferzelle führt; und
- eine Strömungsverbindung, die sich von der Verdampferzelle in den Reinraum erstreckt und zur Einleitung des in der Verdampferzelle erzeugten dampfförmigen Dekontaminationsmittels dient.

Die Strömungsverbindung ist von einer an die Verdampferzelle angeschlossenen Düse mit deren inneren Hohlraum und der davon sich fortsetzenden Mündung gebildet. Die Düse besitzt einen Kopf, aus welchem die Mündung austritt, und hat einen Schaft, der den Boden hin zur Verdampferzelle durchragt.

Die nachfolgenden Merkmale beziehen sich auf spezielle Ausführungen der Erfindung: Ein Zwischenboden erstreckt sich durch den Reinraum der Schleuse oberhalb des Bodens, wodurch vom Reinraum ein unterer Expansionsraum abgeteilt ist. Der Zwischenboden weist eine Vielzahl von Öffnungen auf, um die Diffusion des in der Verdampferzelle erzeugten dampfförmigen Dekontaminationsmittels aus dem Expansionsraum in den darüber liegenden Bereich des Reinraums zu ermöglichen.

Der Schaft der Düse steckt abgedichtet in der Verdampferzelle. Die Düse besitzt zwischen ihrem Kopf und dem Schaft einen tellerförmigen Kragen, der abgedichtet auf der Oberseite des Bodens aufsitzt.

Am Kopf der Düse können mehrere Mündungen austreten. Zur Fixierung der Düse in vorbestimmten Drehstellungen sind Positionierungsmittel einerseits an der Düse und andererseits an einem Gegenstück vorhanden. Das Gegenstück ist eine Deckplatte einer mehrteiligen Wärmeisolation zur Umhüllung des Verdampfers. Die Positionierungsmittel an der Düse sind Schrauben mit zugehörigen Löchern. Die Positionierungsmittel im Gegenstück sind Schraubenlöcher, die in der Anzahl als ganzes Vielfaches der Schrauben und Löcher an der Düse vorliegen.

Zur Beheizung des Verdampfers ist in einer Ausnehmung eine Heizpatrone eingesetzt. Die Heizpatrone ist vorzugsweise nahe einem Boden des Verdampfers

angeordnet. Die Heizpatrone hat einen elektrischen Anschluss, der der Stromspeisung dient. Am Verdampfer ist ein Temperatursensor vorgesehen.

Die Verdampferzelle ist im wesentlichen zylindrisch ausgebildet mit einem Boden, 5 einer dazu gegenüber liegenden Öffnung zur Aufnahme des Schafts der Düse und einer zwischen dem Boden und der Öffnung sich erstreckenden Seitenwand. Die erste Vorlaufleitung setzt sich in der Verdampferzelle als erste Zuleitung fort, die nahe dem Boden der Verdampferzelle offen endet. Die zweite Vorlaufleitung mündet durch die Seitenwand in die Verdampferzelle offen mit nicht-radialer Aus- 10 richtung als zweite Zuleitung ein, um bei Beaufschlagung von der Drucklufteinheit den Volumeninhalt der Verdampferzelle rotierend zu verwirbeln. Die Seitenwand der Verdampferzelle besitzt eine Innenkontur, die zur Intensivierung der Verwirbelung des Volumeninhalts der Verdampferzelle dient. Die Innenkontur besteht vorzugsweise aus systematischen Ringnuten oder einer schraubenförmigen Nut.

15

Das Dekontaminationsmittel ist eine H_2O_2 -Lösung und die gesamte Dekontaminationsanordnung ist ausserhalb des Reinraums angeordnet. Das Förderaggregat ist vorzugsweise eine elektrisch angetriebene Pumpe.

20 Am Verdampfer können Einrichtungen, insbesondere ein Strömungswächter, vorgesehen sein, die zur Kontrolle bestimmter Parameter dienen. Der Verdampfer verfügt über eine Anschlussklemme. Ein Gehäuse überdeckt die Einrichtungen, die Heizpatrone und die Anschlussklemme. Die Wärmeisolation umfasst neben dem als Deckplatte ausgebildeten Gegenstück eine Ummantelung sowie eine 25 Frontplatte.

Benachbart zum Reinraum in Gestalt einer Arbeitskammer, ist vorzugsweise über dieser eine Umluftzone, angeordnet. Der Reinraum weist zumindest eine Transferöffnung auf, welche zum Einbringen des Behandlungsguts von aussen in den 30 Reinraum und/oder zum Ausbringen des Behandlungsguts aus dem Reinraum nach aussen und/oder zum Transfer des Behandlungsguts in den Reinraum zumindest eines nächsten Isolators zur Weiterbehandlung des Behandlungsguts dient, wobei der Reinraum des zumindest einen nächsten Isolators eine weitere

Transferöffnung hat. Bei einer Schleuse hat der Reinraum die Gestalt einer gegenüber einer äusseren Umgebung abgeschirmten Schleusenkammer. Neben dem Reinraum und dem Expansionsraum ist eine Absaugkammer mit zugeordneter Ablufteinheit vorgesehen, um in der Schleuse eine U-förmige Luftführung zu erzielen. Der Reinraum weist zumindest zwei Transferöffnungen auf, welche zum Einbringen des Behandlungsguts von aussen in den Reinraum und/oder zum Ausbringen des Behandlungsguts aus dem Reinraum nach aussen und/oder zum Transfer des Behandlungsguts in den oder aus dem Reinraum eines Isolators dienen, der mit der Schleuse verbunden ist.

10

Bei einer Kopplung von einem Isolator mit seinem Reinraum und einer Schleuse mit deren Reinraum erstreckt sich in den Reinraum der Schleuse, vorzugsweise in dessen Expansionsraum die Mündung einer Düse einer Dekontaminationsanordnung. Dieser Reinraum weist zumindest zwei Transferöffnungen auf, welche zum Einbringen des Behandlungsguts von aussen in den Reinraum und/oder zum Ausbringen des Behandlungsguts aus dem Reinraum nach aussen und/oder zum Transfer des Behandlungsguts in den oder aus dem Reinraum eines Isolators dienen, wobei der Reinraum des Isolators eine weitere Transferöffnung haben kann, welche zum Reinraum eines optionalen nächsten Isolators führt. In den Reinraum des Isolators erstreckt sich die Mündung einer Düse einer weiteren Dekontaminationsanordnung. Benachbart zum Reinraum, vorzugsweise über diesem, ist eine Umluftzone angeordnet. Der Reinraum weist zumindest eine Transferöffnung auf, welche zum Einbringen des Behandlungsguts aus der Schleuse in den Reinraum und/oder zum Ausbringen des Behandlungsguts aus dem Reinraum nach aussen und/oder zum Transfer des Behandlungsguts in den Reinraum zumindest eines nächsten Isolators zur Weiterbehandlung des Behandlungsguts dient, wobei der Reinraum des zumindest einen nächsten Isolators eine weitere Transferöffnung hat.

30

Die Drucklufteinheit ist bei unterbrochenem Zufluss von Dekontaminationsmittel aus dem Vorratsbehälter zur Spülung der Verdampferzelle nutzbar. Der Isolator ist zur Entfernung von Dekontaminationsmittel aus dessen Reinraum mit für eine Spülphase nutzbarer Zuluftleinheit, Ablufteinheit und Umlufteinheit ausgestattet.

Die Schleuse ist zur Entfernung von Dekontaminationsmittel aus deren Reinraum mit für eine Spülphase nutzbarer Zuluftseinheit und Ablufteinheit ausgestattet.

Die Drucklufteinheit weist einen Druckluftfilter auf, von dem sich die zweite Vor-
5 laufleitung zum Verdampfer erstreckt. Zwischen einem Absperrventil und dem Druckluftfilter sind ein Regler und ein Drosselventil vorgesehen. Jede Zuluftseinheit, jede Ablufteinheit und die Umlufteinheit umfassen jeweils einen Ventilator und jeweils einen Filter. Jede Zuluftseinheit und jede Ablufteinheit hat ein Stellorgan in der betreffenden zugehörigen Leitung.

10

Kurzbeschreibung der beigefügten Zeichnungen

Es zeigen:

- Figur 1A – den prinzipiellen apparativen Aufbau eines Isolators mit einer Dekontaminationsanordnung;
- 15 Figur 1B – die Zuluftseinheit des Isolators aus Figur 1A, in vergrößerter Darstellung;
- Figur 1C – die Ablufteinheit des Isolators aus Figur 1A, in vergrößerter Darstellung;
- Figur 1D – die Umlufteinheit des Isolators aus Figur 1A, in vergrößerter Darstellung;
- 20 Figur 1E – die Dekontaminationsanordnung aus Figur 1A, in vergrößerter Darstellung;
- Figur 1F – den Aufbau gemäss Figur 1A, mit zwei Dekontaminationsanordnungen;
- 25 Figur 2A – den prinzipiellen apparativen Aufbau einer Schleuse mit zwei Dekontaminationsanordnungen;
- Figur 2B – die Ablufteinheit der Schleuse aus Figur 2A, in vergrößerter Darstellung;
- 30 Figur 2C – die Zuluftseinheit der Schleuse aus Figur 3A, in vergrößerter Darstellung;

- Figur 3A – den prinzipiellen apparativen Aufbau eines Isolators und einer diesem vorgesezten Schleuse gemäss den Figuren 1A und 2A, mit jeweils einer Dekontaminationsanordnung;
- Figur 3B – den Aufbau gemäss Figur 3A, mit jeweils zwei Dekontaminationsanordnungen;
- Figur 4A – die Verdampfvorrichtung aus der Dekontaminationsanordnung gemäss Figur 1E, in perspektivischer Explosivansicht;
- Figur 4B – die Verdampfvorrichtung gemäss Figur 4A, teilweise zusammengebaut, in Perspektivansicht;
- Figur 4C – die Verdampfvorrichtung gemäss Figur 4B, in Schnittdarstellung;
- Figur 4D – die Verdampfvorrichtung gemäss Figur 4B, mit Strömungswächter, in gewechselter Perspektivansicht;
- Figur 4E – die Verdampfvorrichtung gemäss Figur 4D, mit Gehäuse, in gewechselter Perspektivansicht;
- Figur 4F – die Verdampfvorrichtung gemäss Figur 4E, in gewechselter Perspektivansicht;
- Figur 4G – die Verdampfvorrichtung gemäss Figur 4F, mit Isolation, in gewechselter Perspektivansicht;
- Figur 5A – die Düse aus der Dekontaminationsanordnung gemäss Figur 1E, in einer ersten Ausführungsform, in Perspektivansicht;
- Figur 5B – die Düse gemäss Figur 5A, in Schnittdarstellung;
- Figur 5C – die Düse in einer zweiten Ausführungsform, in Perspektivansicht;
- Figur 6A – den Verdampfer, die Heizpatrone und das Gehäuse gemäss Figur 4A, in gewechselter Perspektivansicht;
- Figur 6B – den Verdampfer aus Figur 6A, in gewechselter Perspektivansicht;
- Figur 7A – die Schleuse aus Figur 2A mit mehreren Dekontaminationsanordnungen bestückt, in Perspektivansicht; und
- Figur 7B – den Aufbau gemäss Figur 7A, in Schnittdarstellung.

Ausführungsbeispiele

Anhand der beiliegenden Zeichnungen erfolgt nachstehend die detaillierte Beschreibung von verschiedenen Ausführungsbeispielen der Anordnung zur gasförmigen Dekontamination eines Reinraums in Gestalt eines Isolators oder einer
5 Schleuse oder einer Kombination aus Schleuse und Isolator.

Für die gesamte weitere Beschreibung gilt folgende Festlegung. Sind in einer Figur zum Zweck zeichnerischer Eindeutigkeit Bezugsziffern enthalten, aber im unmittelbar zugehörigen Beschreibungstext nicht erläutert, so wird auf deren Erwähnung in vorangehenden Figurenbeschreibungen Bezug genommen. Im Interesse
10 der Übersichtlichkeit wird auf die wiederholte Bezeichnung von Bauteilen in nachfolgenden Figuren zumeist verzichtet, sofern zeichnerisch eindeutig erkennbar ist, dass es sich um "wiederkehrende" Bauteile handelt.

Figuren 1A bis 1F

Diese Figurenfolge zeigt einen schematisch dargestellten Isolator **1** und eine dazugehörige Dekontaminationsanordnung **2** zum Vergasen eines zuvor flüssigen Dekontaminationsmittels, das in die Arbeitskammer **14** des Isolators **1** eingeleitet wird. Der Isolator **1** besteht aus einem auf einem Gestell **100** ruhenden Gehäuse
20 **10**, das sich in ein Gehäuseunterteil **101**, welches unten mit einem Gehäuseboden **102** abschliesst, und ein Gehäuseoberteil **107** gliedert. Das Gehäuseunterteil **101** kann für spezielle Anwendungen an den sich gegenüber liegenden Aussenwänden mit einer ersten Transferöffnung **105** und eventuell noch einer zweiten Transferöffnung **106** ausgestattet sein, wobei die Transferöffnungen **105,106** zum
25 Ein- und Ausbringen von Behandlungsgut mittels eines Transfersystems in die bzw. aus der Arbeitskammer **14** nutzbar sind oder den Anschluss eines weiteren Isolators **1** bzw. einer Schleuse **3** (s. Figur 3A) ermöglichen.

An der Vorderseite der Arbeitskammer **14** befindet sich eine transparente Scheibe
30 **103**, in die Handeingriffe **104** eingesetzt sind, um auf Behandlungsgut, das sich innerhalb der Arbeitskammer **14** befindet, von aussen zuzugreifen. Die Scheibe **103** lässt sich zumeist öffnen, so dass durch diesen Zugang Behandlungsgut zwischen der Arbeitskammer **14** und dem äusseren Arbeitsraum bewegt werden

kann. Im Isolator **1** ist eine hier horizontale Trennwand **108** angeordnet, von der eine Kanalwand **109** in Richtung des Bodens **102** abgeht, so dass unterhalb der Trennwand **108** die Arbeitskammer **14** und darüber eine Umluftzone **15** abgeteilt sind, während zwischen der Kanalwand **109** und der benachbarten Aussenwand ein die Arbeitskammer **14** mit der Umluftzone **15** verbindender Rücklaufkanal **16** verläuft. Der Eintritt in den Rücklaufkanal **16** befindet sich im unteren Bereich der Arbeitskammer **14** und führt sowohl zum Ansaugbereich einer Umlufteinheit **13** als auch zur Ablufteinheit **12**, die alle in der Umluftzone **15** angeordnet sind. Die Umlufteinheit **13** ist auf der Trennwand **108** und eine Zuluftseinheit **11** äusserlich auf der Oberseite des Gehäuses **10** positioniert.

Die Zuluftseinheit **11** besteht zunächst aus einem Zuluftventilator **110**, um Frischluft aus der äusseren Umgebung **U** anzusaugen. Vom Zuluftventilator **110** erstreckt sich eine Leitung **119** zum Zuluftplenum **113**, unterhalb dem sich der Zuluftfilter **112** zur Reinigung der angesaugten Frischluft anschliesst. Innerhalb der Leitung **119** – zwischen Zuluftventilator **110** und Zuluftplenum **113** – ist ein Zuluftstellorgan **111** eingebaut, das entweder offen oder geschlossen ist. Der Austritt aus dem Zuluftfilter **112** mündet durch das Gehäuse **10** in die Umluftzone **15**.

Die Ablufteinheit **12** ist zur Abführung von aus dem Isolators **1** partiell belasteter Luft in einen Abluftkanal **K** vorgesehen und besteht zunächst aus dem in der Umluftzone **15** angeordneten Abluftstellorgan **121**, welches entweder offen oder geschlossen ist. Vom Abluftstellorgan **121** erstreckt sich eine Leitung **129** zum Abluftplenum **123**, oberhalb dem sich der Abluftfilter **122** und von hier die Einleitung für die partiell belastete Luft in den Abluftkanal **K** befindet. Innerhalb der Leitung **129** – zwischen Abluftstellorgan **121** und Abluftplenum **123** – ist ein Abluftventilator **120** eingebaut, der zur Druckregulierung innerhalb des Isolators **1** dient.

Die Umlufteinheit **13** hat einen Umluftventilator **130**, eine davon abgehende Leitung **139**, die in ein Umluftplenum **133** führt, an das sich ein Umluftfilter **132** anschliesst, dessen Austritt durch die Trennwand **108** in die Arbeitskammer **14** mün-

det. Bevor das Gemisch aus über die Zuluftseinheit **11** eingebrachter Frischluft und über den Rücklaufkanal **16** aus der Arbeitskammer **14** belasteter Luft, aus der Umluftzone **15** im Kreislauf wieder der Arbeitskammer **14** zugeführt wird, gelangt das Luftgemisch zuerst zum Umluftplenum **133** und dann weiter zwecks Reinigung durch den Umluftfilter **132**.

Die Dekontaminationsanordnung **2** besteht im wesentlichen aus einem mit flüssigem Dekontaminationsmittel – z.B. Wasserstoffperoxyd in wässriger Lösung – gefülltem Vorratsbehälter **20**, einer motorisch angetriebenen Pumpe **21**, einer Drucklufteinheit **22** sowie einer Verdampfvorrichtung **23**, von der sich durch den Gehäuseboden **102** in die Arbeitskammer **14** eine Düse **29** erstreckt, um das in den Isolator **1** eingebrachte Behandlungsgut sowie den Isolator **1** selbst zu dekontaminieren. Die komplette Dekontaminationsanordnung **2**, ausgenommen die in die Arbeitskammer **14** hineinragende Düse **29**, ist äusserlich des Isolators **1** positioniert. Vom Vorratsbehälter **20** führt eine erste Vorlaufleitung **209** zur Pumpe **21** und von dort weiter zur Verdampfvorrichtung **23**. Die Drucklufteinheit **22** besitzt eingangs ein elektromagnetisches Absperrventil **225**, dem zuerst ein Regler **227** und dann ein Drosselventil **226** folgt. Zwischen dem Drosselventil **226** und der Verdampfvorrichtung **23** sitzt ein Druckluftfilter **224**.

20

Es folgt die Funktionsweise des zuvor erläuterten apparativen Aufbaus:

Normalbetrieb des Isolators

Die Zuluftseinheit **11**, die Ablufteinheit **12** und die Umlufteinheit **13** sind in Aktion, d.h. der Zuluftventilator **110**, der Abluftventilator **120** und der Umluftventilator **130** laufen bei offenem Zuluftstellorgan **111** und offenem Abluftstellorgan **121**. In der Drucklufteinheit **22** ist das Absperrventil **225** geschlossen, da im Normalbetrieb des Isolators **1** keine Spülung der Verdampfvorrichtung **23** erfolgt. Die Pumpe **21** läuft nicht und fördert kein Dekontaminationsmittel aus dem Vorratsbehälter **20** über die erste Vorlaufleitung **209** in die Verdampfvorrichtung **23**.

30

Dekontaminationsbetrieb

Beim Start des Dekontaminationsbetriebs sind die Zu- und Ablufteinheiten **11,12**

durch das jeweilige Zuluft- bzw. Abluftstellorgan **111,121** gasdicht verschlossen, während die Umlufteinheit **13** läuft. Das Absperrventil **225** schaltet man auf Durchlass in Richtung des Reglers **227**, des Drosselventils **226**, des Druckluftfilters **224** und der Verdampfvorrichtung **23**, so dass Druckluft **P** in die Verdampfvorrichtung **23** eingespeist wird. Durch die Förderleistung der Pumpe **21** gelangt das noch flüssige Dekontaminationsmittel über die erste Vorlaufleitung **209** in die Verdampfvorrichtung **23**. Der Strömungswächter **27** dient der Überwachung, dass in ausreichendem Masse Dekontaminationsmittel in der Verdampfvorrichtung **23** zur Verfügung steht.

10

In der Verdampfvorrichtung **23** wird die wässrige Wasserstoffperoxyd-Lösung unter Zugabe der Druckluft **P** und durch Erhitzen vom flüssigen in den gasförmigen Zustand gebracht. Das im Volumen vervielfachte Dampfgemisch aus Wasserstoffperoxyd und Wasser kann nicht gegen die Förderrichtung der Pumpe **21** und der Drucklufteinheit **22** in die erste Vorlaufleitung **209** bzw. zweite Vorlaufleitung **229** strömen, sondern wird durch die Düse **29** in die Arbeitskammer **14** gepresst, um dort das eventuell eingebrachte Behandlungsgut zu dekontaminieren. Auf den inneren Oberflächen der Arbeitskammer **14** und dem Behandlungsgut setzt sich ein Kondensat von Dekontaminationsmittel als Belag ab. Die Leistung der Pumpe **21** und die Heizleistung in der Verdampfvorrichtung **23** sowie die Leitungen **209,229** und die Düse **29** sind unter Berücksichtigung des eingesetzten Dekontaminationsmittels und einer Durchschnittsgrösse des Isolators **1** entsprechend dimensioniert. Bei sehr grossen Isolatoren **1** wird man mehrere Verdampfvorrichtungen **23** mit den jeweils zugeordneten Düsen **29** oder sogar mehrere komplette Dekontaminationsanordnungen **2** einbauen (s. Figur 1F).

25

Nach Erreichen der vorgesehenen Menge an eingebrachtem Dekontaminationsmittel und zugehöriger Einwirkzeit ist die Hauptphase des Dekontaminationsbetriebs abgeschlossen. Den Zufluss von Dekontaminationsmittel zur Verdampfvorrichtung **23** hat man gestoppt, und mit aus der Drucklufteinheit **22** stammender Druckluft **P**, die bei weiterhin geöffnetem Absperrventil **225** über die zweite Vorlaufleitung **229** in die Verdampfvorrichtung **23** gelangt, wird letztere freigespült.

30

Die dabei entstehende Spülluft strömt aus der Düse **29** in die Arbeitskammer **14**. Nach dem Spülvorgang wird das Absperrventil **225** geschlossen.

Zum Freispülen und Trocknen des Isolators **1** in einer Spülphase aktiviert man die
5 Zuluftseinheit **11**, die Ablufteinheit **12** und Umlufteinheit **13**, d.h. der Zuluftventilator **110**, der Abluftventilator **120** und der Umluftventilator **130** sind in Betrieb und das zugehörige Zuluftstellorgan **111** sowie das Abluftstellorgan **121** sind geöffnet. Damit bringt man die Rückstände des Dekontaminationsmittels aus dem Isolator **1** heraus, wobei die gereinigte Abluft in den Abluftkanal **K** strömt. Aus diesem Zu-
10 stand kann wieder in den Normalbetrieb des Isolators **1** übergegangen werden.

Figur 2A bis 2C

Zur Erhöhung der Durchlauffrequenz, insbesondere verschiedener Behandlungsgüter, kann dem Isolator **1** (hier nicht gezeigt) eine Schleuse **3** vorgesetzt sein,
15 um die zeitaufwendige Dekontaminationsphase nicht im Isolator **1** durchführen zu müssen, sondern darin nur die wesentliche Bearbeitung, z.B. Abfüllen und Konfektionieren, vorzunehmen, während in der Schleuse **3** die Behandlungsgüter zuvor dekontaminiert werden. Die für die Schleuse **3** verwendete Dekontaminationsanordnung **2** entspricht dem bereits zu den Figuren 1A bis 1F beschriebenen Aufbau, ausgenommen, dass die Düse **29** mit nun nicht in die Arbeitskammer **14**
20 eines Isolators **1**, sondern in den Expansionsraum **36** der Schleuse **3** hineinragt. Die Schleuse **3** könnte – je nach Erfordernis – anstatt der gezeigten zwei Dekontaminationsanordnungen **2** mit nur einer oder mehreren Dekontaminationsanordnungen **2** ausgestattet sein.

25

Die Schleuse **3** besteht aus einem auf einem Gestell **300** ruhenden Gehäuse **30**, das sich in ein Gehäuseunterteil **301**, welches unten mit einem Gehäuseboden **302** abschliesst, und ein Gehäuseoberteil **307** gliedert. Über eine erste Transferöffnung **305** ist die Schleusenkammer **34** nach aussen zugänglich, während eine
30 zweite Transferöffnung **306** den Zugang in die Arbeitskammer **14** eines unmittelbar benachbarten Isolators **1** erlaubt. Die Transferöffnungen **305,306** ermöglichen das Einbringen von Behandlungsgut in die Schleusenkammer **34** sowie den

Transfer des Behandlungsguts weiter in die Arbeitskammer **14** eines Isolators **1**, was z.B. mittels eines von aussen steuerbaren Transportbandes geschieht.

5 Ferner können die Transferöffnungen **305,306** zum Ausbringen von Behandlungsgut aus der Arbeitskammer **14** des Isolators **1** genutzt werden. In der Schleuse **3** ist eine horizontale erste Trennwand **308** angeordnet, so dass unterhalb der ersten Trennwand **308** die Schleusenkammer **34** und darüber ein Dachraum **35** abgeteilt sind. Innerhalb des Dachraums **35** ist eine Zuluftseinheit **31** positioniert. Die Zuluftseinheit **31** besteht zunächst aus einem Zuluftvorfilter **314**, der die Luft aus der Umgebung **U** in einer ersten Stufe vorfiltert und der Geräuschdämmung dient. Vom Zuluftvorfilter **314** erstreckt sich eine Leitung **319**, innerhalb der zuerst ein Zuluftventilator **310** und anschliessend ein Zuluftstellorgan **311** angeordnet sind, wobei letzteres der Öffnung oder Absperrung dient. Hinter dem Zuluftstellorgan **311** mündet die Leitung **319** in ein Zuluftplenum **313**, dem ein Zuluftfilter **312** folgt, der an die erste Trennwand **308** angrenzt. In der Schleuse **3** ist ausserdem eine vertikale zweite Trennwand **309** angeordnet, so dass neben dem Dachraum **35** und der darunterliegenden Schleusenkammer **34** eine Absaugkammer **37** entsteht. Innerhalb der Absaugkammer **37** ist eine Ablufteinheit **32** positioniert. Mittels der Ablufteinheit **32** wird partiell belastete Luft in den Abluftkanal **K** geleitet. Die Ablufteinheit **32** besteht aus einem Abluftfilter **322**, der am Zwischenboden **303** angeordnet ist, und einer vom Abluftfilter **322** abgehenden Leitung **329**, in der ein Abluftstellorgan **321** und ein Abluftventilator **320** integriert sind. Der Zwischenboden **303** verläuft parallel oberhalb des Gehäusebodens **302**, so dass ein Expansionsraum **36** entsteht, der durchgängig im Bereich von Schleusenkammer **34** und Absaugkammer **37** liegt.

Figuren 3A und 3B

Die Schleuse **3** ist mit dem Isolator **1** an der Transferöffnung **306** verbunden, so dass der Isolator **1** und die Schleuse **3** eine Einheit bilden. Der Isolator **1** und die Schleuse **3** besitzen jeweils eine Dekontaminationsanordnung **2** (s. Figur 3A) oder sind mit zwei Dekontaminationsanordnungen **2** ausgestattet (s. Figur 3B).

Betrieb des Schleusen-Isolator-Aufbaus

Die der Schleuse **3** zugeordnete Dekontaminationsanordnung **2** ist nicht im aktiven Betrieb, d.h. es erfolgt keine Erzeugung von Dekontaminationsdampf aus wässriger H₂O₂-Lösung und Druckluft in der Verdampfvorrichtung **23**, welcher
5 ansonsten durch die Düse **29** in den Expansionsraum **36** geleitet wird. Durch die erste Transferöffnung **305** bringt man Behandlungsgut in die Schleusenkammer **34** der Schleuse **3**. Anschliessend wird bei geschlossener erster und zweiter Transferöffnung **305,306** auf Dekontaminationsbetrieb geschaltet, wobei die Umschaltung und der Prozess weitgehend gemäss vorheriger Beschreibung verlaufen,
10 jedoch ist das Abluftstellorgan **321** bei bestimmten Schleusenaufbauten offen und Dekontaminationsdampf gelangt in die Schleusenkammer **34** der Schleuse **3**.

Nach abgeschlossenem Dekontaminationsbetrieb in der Schleuse **3** – die Erzeugung von Dekontaminationsdampf wird unterbrochen – erfolgt der Übergang in
15 die Spülphase, zuerst mit dem Freispülen des Verdampfers **24**, was, wie vorher beschrieben, abläuft. Anschliessend ist die Schleusenkammer **34** durch Aktivierung der Zuluftseinheit **31** und der Ablufteinheit **32** zu spülen und zu trocknen. Hierzu sind der Zuluftventilator **310**, welcher aus der Umgebung **U** Frischluft ansaugt, und der Abluftventilator **320** einzuschalten und zugleich das Zuluftstellorgan **311**
20 zu öffnen sowie das Abluftstellorgan **321** weiterhin offen zu halten, durch welches gefilterte Abluft in den Abluftkanal **K** geblasen wird. Die Spülphase des Isolators **1** ist identisch, wie zu den Figuren 1A bis 1F, beim Dekontaminationsbetrieb beschrieben.

25 Nach beendeter Spülphase werden der Zuluftventilator **310** und der Abluftventilator **320** im Normalbetrieb weitergefahren, wobei das Zuluftstellorgan **311** sowie das Abluftstellorgan **321** offen bleiben müssen. Jetzt kann der Transfer des Behandlungsguts aus der Schleusenkammer **34** durch die zweite Transferöffnung **306** in die Arbeitskammer **14** des Isolators **1** erfolgen, wobei nach dem Transfer
30 die zweite Transferöffnung **306** wieder zu schliessen ist, um für eine neue Beschickung der Schleusenkammer **34** für einen zweiten Durchlauf mit einem eventuell anderen Behandlungsgut bereit zu sein. In der Arbeitskammer **14** wird das aus

der Schleusenkammer **34** vom ersten Durchlauf stammende Behandlungsgut dem weiteren Prozess unterzogen und nach Abschluss – unter Beibehaltung einer kontaminationsfreien Arbeitskammer **14** – über die erste und zweite Transferöffnung **306,305** der Schleuse **3** oder über die Transferöffnung **106** des Isolators **1** und ein spezielles Transfersystem aus dem Isolator **1** ausgebracht. Sollte die Arbeitskammer **14** unmittelbar vor einem Dekontaminationsbetrieb nicht weiter kontaminationsfrei gehalten werden müssen, so könnte das fertig bearbeitete Behandlungsgut auch durch Öffnen der Scheibe **103** entnommen werden.

10 Figuren 4A bis 5B, 6A und 6B

Die Verdampfvorrichtung **23** besteht im wesentlichen aus einem Verdampfer **24**, einem Montagebügel **25**, einer Heizpatrone **26**, einem Strömungswächter **27**, einer Isolation **28**, einer Düse **29** und einem Gehäuse **256**. Der Verdampfer **24** hat z.B. eine quadratische Grundfläche und einen quaderförmigen Körper, in dem ein zylindrischer Hohlraum als Verdampferzelle **240** vorhanden ist. Die Verdampferzelle **240** wird durch einen Boden **248**, einer dazu gegenüber liegenden, lösbar anzubringenden Düse **29** und einer zwischen beiden sich erstreckenden Seitenwand **246** begrenzt. Ein erster und zweiter Leitungsdurchbruch **244,245** erstreckt sich vom Äusseren des Verdampfers **24** in die Verdampferzelle **240** hinein. Durch den ersten Leitungsdurchbruch **244** führt die erste Vorlaufleitung **209**, die sich in der Verdampferzelle **240** als erste Zuleitung **241** fortsetzt und nahe dem Boden **248** der Verdampferzelle **240** offen endet. Die zweite Vorlaufleitung **229** führt durch den zweiten Leitungsdurchbruch **245**, setzt sich als zweite Zuleitung **242** fort und mündet in nicht-radialer Ausrichtung durch die Seitenwand **246** in die Verdampferzelle **240** ein, um bei Beaufschlagung der Drucklufteinheit **22** den Volumeninhalt der Verdampferzelle **240** rotierend zu verwirbeln. Die Einströmrichtung aus der zweiten Zuleitung **242** ist quasi tangential in die Verdampferzelle **240** vorgesehen, verläuft also abweichend von deren Radius nicht zur axialen Mittellinie hin. Die Seitenwand **246** der Verdampferzelle **240** besitzt eine Innenkontur **247**, vorzugsweise aus systematischen Ringnuten oder einer schraubenförmigen Nut, die zur Intensivierung der Verwirbelung des Volumeninhalts der Verdampferzelle **240** dient.

Die Düse **29** gemäss erster Ausführungsform hat zum Eingriff und zur Abdichtung mit der Verdampferzelle **240** einen in diese hineinragenden abgestuften zylindrischen Schaft **291**, durch den sich ein Hohlraum **290** erstreckt. Am Schaft **291** –
5 nahe dem freien Ende – ist äusserlich eine umlaufende erste Nut **292** vorhanden, in der eine Dichtung **293** aufgenommen wird, die eine Abdichtung zur Seitenwand **246** des Verdampfers **24** bewirkt. Gegenüberliegend vom freien Ende des Schafts **291** erstreckt sich in radialer Richtung ein umlaufender, tellerförmiger Kragen **294**, von dem sich zentrisch ein rotationssymmetrischer Kopf **297** erhebt. Im Quer-
10 schnitt hat der Kopf **297** die Form eines Pyramidenstumpfs, wobei in der schrägen Seitenfläche – ausgehend vom Hohlraum **290** – eine Mündung **298** vorgesehen ist. Am äusseren Ende des Kragens **294** ist an der Unterkante eine zweite Nut **296** vorhanden, die zur Aufnahme einer weiteren Dichtung **293** dient. Die Abdichtung erfolgt dabei – abhängig vom Einsatzort – zwischen Düse **29** und Ge-
15 häuseboden **102** des Isolators **1** bzw. Gehäuseboden **302** der Schleuse **3**. Zur Befestigung der Düse **29** am Gehäuseboden **102,302** hat der Kragen **294** mehrere jeweils zueinander um 180 Grad versetzte Fixierbohrungen **295**.

Am Verdampfer **24** ist vorzugsweise nahe dem Boden **248** eine Ausnehmung **243**
20 vorhanden, in die eine Heizpatrone **26** zur Erwärmung des Verdampfers **24** eingesetzt ist, so dass das innerhalb der Verdampferzelle **240** befindliche flüssige Dekontaminationsmittel in Dampfform übergeht. Die Heizpatrone **25** verfügt über einen elektrischen Anschluss **260**, der der Stromeinspeisung dient. Benachbart zur Heizpatrone **26** sitzt ein Temperatursensor **265** zur Überwachung einer be-
25 stimmten Temperatur während des Prozesses. Am Montagewinkel **25** sitzt eine Anschlussklemme **250** und sind Kabelführungen **251** eingelassen, über die weitere Einrichtungen zur Regelung bestimmter Parameter am Verdampfer **24** angeschlossen werden können. Das Gehäuse **256** überdeckt die Heizpatrone **26** und deren elektrischen Anschluss **260**, den Temperatursensor **265** sowie die An-
30 schlussklemme **250**.

Bei eingebautem Verdampfer **24** in den Isolator **1** bzw. der Schleuse **3** kommt zwischen dem Kragen **294** der Düse **29** und dem Verdampfer **24** eine Isolation **28** in Form einer Deckplatte **280** mit einem Durchgang **283**, einer Oberseite **281** sowie einer Unterseite **282** und der Gehäuseboden **102,302** des Isolators **1** bzw. der Schleuse **3** zu liegen. Dabei ist die Unterseite **282** der Deckplatte **280** dem Verdampfer **24** zugewandt, die Oberseite **281** zeigt in Richtung des umlaufenden Kragens **294**, wobei dazwischen der Gehäuseboden **102,302** liegt.

Über Schrauben **289**, die in Gewindeeingriff mit dem Verdampfer **24** stehen, wird dieser an der Deckplatte **280** befestigt, wobei am Gehäuseboden **102,302** vorhandene Fixiermittel **288** mit der Deckplatte **280** verbunden sind und die Düse **29** mittels Schrauben **299** durch den Gehäuseboden **102,302** an der Deckplatte **280** verschraubt werden. Hierzu weist die Deckplatte **280** paarweise, einander gegenüberliegende Schraubenlöcher **286** auf. Bei vier vorhandenen Schraubenlöchern **286** sind diese jeweils um 90° zueinander versetzt. Der Kragen **294** hat zwei zueinander um 180° versetzte Schraubenlöcher **295** mit dazugehörigen Schrauben **299**, während im Gehäuseboden **102,302** und in der Deckplatte **280** vier um jeweils 90° versetzte Schraubenlöcher vorhanden sind. Damit lässt sich die Düse **29** in vier Drehstellungen einbauen, welche man nach der vorgesehenen Platzierung der Düse **29** im Reinraum **1,3** wählen wird. Die Deckplatte **280** und der Gehäuseboden **102,302** verfügen über entsprechende Ausnehmungen und Konturen. An die Deckplatte **280** lässt sich beidseits, abhängig von der jeweiligen Einbausituation, ein Fixierbügel **270** montieren, der zur Halterung des Strömungswächters **27** dient. Der Strömungswächter **27** stellt sicher, dass ausreichend Dekontaminationsmittel am Verdampfer **24** zur Verfügung steht. Die Ummantelung **284** als Bestandteil der Isolation **28** umhüllt den Verdampfer **24** zwecks Wärmedämmung, wobei die Frontplatte **285** auf der offenen Seite der Ummantelung **284** mittels Schrauben **289** fixiert ist.

Figur 5C

Die Düse **29** der zweiten Ausführungsform ist im Bereich des Schafts **291** und des Kragens **294** zur ersten Ausführungsform identisch, der sich von der Ober-

seite des Kragens **294** zentrisch erstreckende Kopf **297** ist nun jedoch länglich, rohrförmig ausgebildet. Somit lässt sich ein eventuell vorhandener dickerer Gehäuseboden **102,103** des Isolators **1** bzw. der Schleuse **3** überbrücken, wenn der Verdampfer **24** darunter angeordnet ist und man die Mündungen **298** zum Gehäuseboden **102,103** ausreichend beabstandet positionieren will. In der zweiten Ausführungsform können mehrere Mündungen **298** am freien Ende des Kopfes **297** vorgesehen sein, um eine intensivere Verwirbelung des austretenden Dampfgemischs in der Arbeitskammer **14** bzw. der Schleusenkammer **34** zu erreichen. Eine solche Anwendung kommt insbesondere in Betracht, wenn kein Expansionsraum **36** am Reinraum **1,3** vorhanden ist.

Figuren 7A und 7B

Beispielhaft wird in diesem Figurenpaar die Positionierung von Düsen **29** im Expansionsraum **36** einer Schleuse **3** dargestellt. Die Düsen **29** durchragen den Gehäuseboden **302**, liegen quasi unterhalb der Schleusenkammer **34** und sind mit ihren Mündungen **298** in den Expansionsraum **36** gerichtet. Durch die Ausrichtung der Düsen **29** und der Positionierung auf dem Gehäuseboden **102,103** strömt das dampfförmige Dekontaminationsmittel in das Zentrum des Expansionsraums **36** und verwirbelt dort. Ein direktes Anstrahlen der Transferöffnungen **305,306** sowie der übrigen Wandflächen wird vermieden. Der in den Expansionsraum **36** eingeblasene und verwirbelte Dekontaminationsdampf gelangt durch den gitterrostförmigen Zwischenboden **303** aufsteigend in die Schleusenkammer **34** und kommt dort zur Wirkung. Die Anzahl der einzusetzenden Düsen **29** richtet sich nach dem Volumeninhalt des Expansionsraums **36** bzw. der Schleusenkammer **34** einer Schleuse **3**, der Zykluszeit und dem einzubringenden Behandlungsgut. Mittels der die Schleusenkammer **34** quer durchragenden Transporteinrichtung **39** lässt sich Behandlungsgut aus der Schleusenkammer **34** ein- und/oder ausbringen.

Patentansprüche

1. Dekontaminationsanordnung (2) für einen Reinraum (14,34) innerhalb eines Isolator (1) oder einer Schleuse (3) und für temporär in den Reinraum (14,34) einbringbares Behandlungsgut; wobei:

- 5 a) der Reinraum (14,34) einen Boden (102,302) aufweist; und
b) die Dekontaminationsanordnung (2) umfasst:
ba) einen Vorratsbehälter (20) für ein im Normalzustand flüssiges Dekontaminationsmittel;
bb) eine Verdampfvorrichtung (23) mit einem beheizbaren Verdampfer (24), der
10 eine Verdampferzelle (240) besitzt;
bc) eine erste Vorlaufleitung (209), die vom Vorratsbehälter (20) zur Verdampferzelle (240) führt;
bd) ein in der ersten Vorlaufleitung (209) angeordnetes Förderaggregat (21) zum Transport des Dekontaminationsmittels in die Verdampferzelle (240);
15 be) eine Drucklufteinheit (22), von der eine zweite Vorlaufleitung (229) in die Verdampferzelle (240) führt; und
bf) eine Strömungsverbindung (290,298), die sich von der Verdampferzelle (240) in den Reinraum (14,34) erstreckt und zur Einleitung des in der Verdampferzelle (240) erzeugten dampfförmigen Dekontaminationsmittels dient, dadurch
20 gekennzeichnet, dass
c) die Strömungsverbindung (290,298) von einer an die Verdampferzelle (240) angeschlossenen Düse (29) mit deren inneren Hohlraum (290) und der davon sich fortsetzenden Mündung (298) gebildet ist; und
d) die Düse (29) einen Kopf (297) besitzt, aus welchem die Mündung (298) austritt, und einen Schaft (291) hat, der den Boden (102,302) hin zur Verdampferzelle (240) durchragt.
25

2. Dekontaminationsanordnung (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- 30 a) sich durch den Reinraum (34) der Schleuse (3) oberhalb des Bodens (302) ein Zwischenboden (303) erstreckt, wodurch vom Reinraum (34) ein unterer Expansionsraum (36) abgeteilt ist; und

- b) der Zwischenboden (303) eine Vielzahl von Öffnungen aufweist, um die Diffusion des in der Verdampferzelle (240) erzeugten dampfförmigen Dekontaminationsmittels aus dem Expansionsraum (36) in den darüber liegenden Bereich des Reinraums (34) zu ermöglichen.

5

3. Dekontaminationsanordnung (2) nach zumindest einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) der Schaft (291) der Düse (29) abgedichtet in der Verdampferzelle (240) steckt; und
- 10 b) die Düse (29) zwischen ihrem Kopf (297) und dem Schaft (291) einen tellerförmigen Kragen (294) besitzt, der abgedichtet auf der Oberseite des Bodens (102,302) aufsitzt.

4. Dekontaminationsanordnung (2) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass

- 15 a) am Kopf (297) der Düse (29) mehrere Mündungen (298) austreten können; und
- b) einerseits an der Düse (29) und andererseits an einem Gegenstück (280) Positionierungsmittel (295,299;286) zur Fixierung der Düse (29) in vorbestimmten Drehstellungen vorhanden sind.

20

5. Dekontaminationsanordnung (2) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) das Gegenstück (280) eine Deckplatte (280) einer mehrteiligen Wärmeisolation (28) zur Umhüllung des Verdampfers (24) ist;
- 25 b) die Positionierungsmittel (295,299) an der Düse (29) Schrauben (299) mit zugehörigen Löchern (295) sind; und
- c) die Positionierungsmittel (286) im Gegenstück (280) Schraubenlöcher (286) sind, die in der Anzahl als ganzes Vielfaches der Schrauben (299) und Löcher
- 30 (295) an der Düse (29) vorliegen.

6. Dekontaminationsanordnung (2) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) zur Beheizung des Verdampfers (24) in einer Ausnehmung (243) eine Heizpatrone (26) eingesetzt ist;
- 5 b) die Heizpatrone (26) vorzugsweise nahe einem Boden (248) des Verdampfers (24) angeordnet ist;
- c) die Heizpatrone (26) einen elektrischen Anschluss (260) hat, der der Stromspeisung dient, und
- d) am Verdampfer (24) ein Temperatursensor (265) vorgesehen ist.

10

7. Dekontaminationsanordnung (2) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) die Verdampferzelle (240) im wesentlichen zylindrisch mit einem Boden (248), einer dazu gegenüber liegenden Öffnung zur Aufnahme des Schafts (291) der
15 Düse (29) und einer zwischen dem Boden (248) und der Öffnung sich erstreckenden Seitenwand (246) ausgebildet ist;
- b) die erste Vorlaufleitung (209) sich in der Verdampferzelle (240) als erste Zuleitung (241) fortsetzt, die nahe dem Boden (248) der Verdampferzelle (240) offen endet; und
- 20 c) die zweite Vorlaufleitung (229) durch die Seitenwand (246) in die Verdampferzelle (240) offen mit nicht-radialer Ausrichtung als zweite Zuleitung (242) einmündet, um bei Beaufschlagung von der Drucklufteinheit (22) den Volumeninhalt der Verdampferzelle (240) rotierend zu verwirbeln.

25

8. Dekontaminationsanordnung (2) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) die Seitenwand (246) der Verdampferzelle (240) eine Innenkontur (247) besitzt, die zur Intensivierung der Verwirbelung des Volumeninhalts der Verdampferzelle (240) dient; und
- 30 b) die Innenkontur (247) vorzugsweise aus systematischen Ringnuten oder einer schraubenförmigen Nut besteht.

9. Dekontaminationsanordnung (2) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) das Dekontaminationsmittel eine H₂O₂-Lösung ist;
- b) die gesamte Dekontaminationsanordnung (2) ausserhalb des Reinraums (14,34) angeordnet ist; und
- c) das Förderaggregat (21) vorzugsweise eine elektrisch angetriebene Pumpe ist.

10. Dekontaminationsanordnung (2) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) am Verdampfer (24) Einrichtungen, insbesondere ein Strömungswächter (27), vorgesehen sein können, die zur Kontrolle bestimmter Parameter dienen;
- b) der Verdampfer (24) über eine Anschlussklemme (250) verfügt;
- c) ein Gehäuse (256) die Einrichtungen, die Heizpatrone (26) und die Anschlussklemme (250) überdeckt; und
- d) die Wärmeisolation (28) neben dem als Deckplatte (280) ausgebildeten Gegenstück (280) eine Ummantelung (284) sowie eine Frontplatte (285) umfasst.

11. Dekontaminationsanordnung (2) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) benachbart zum Reinraum (14) in Gestalt einer Arbeitskammer (14), vorzugsweise über dieser, eine Umluftzone (15) angeordnet ist; und
- b) der Reinraum (14) zumindest eine Transferöffnung (105,106) aufweist, welche zum Einbringen des Behandlungsguts von aussen in den Reinraum (14) und/oder zum Ausbringen des Behandlungsguts aus dem Reinraum (14) nach aussen und/oder zum Transfer des Behandlungsguts in den Reinraum (14) zumindest eines nächsten Isolators (1) zur Weiterbehandlung des Behandlungsguts dient, wobei der Reinraum (14) des zumindest einen nächsten Isolators (1) eine weitere Transferöffnung (106) hat.

12. Dekontaminationsanordnung (2) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) bei einer Schleuse (3) der Reinraum (34) die Gestalt einer gegenüber einer äusseren Umgebung (U) abgeschirmten Schleusenkammer (34) hat;
- 5 b) neben dem Reinraum (34) und dem Expansionsraum (36) eine Absaugkammer (37) mit zugeordneter Ablufteinheit (32) vorgesehen ist, um in der Schleuse (3) eine U-förmige Luftführung zu erzielen; und
- c) der Reinraum (34) zumindest zwei Transferöffnungen (305,306) aufweist, welche zum Einbringen des Behandlungsguts von aussen in den Reinraum (34) und/oder zum Ausbringen des Behandlungsguts aus dem Reinraum (34) nach
10 aussen und/oder zum Transfer des Behandlungsguts in den oder aus dem Reinraum (14) eines Isolators (1) dienen, der mit der Schleuse (3) verbunden ist.

15 13. Dekontaminationsanordnung (2) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Kopplung von einem Isolator (1) mit seinem Reinraum (14) und einer Schleuse (3) mit deren Reinraum (34):

- a) in den Reinraum (34) der Schleuse (3), vorzugsweise in dessen Expansionsraum (36) sich die Mündung (298) einer Düse (29) einer Dekontaminationsanordnung (2) erstreckt und dieser Reinraum (34) zumindest zwei Transferöffnungen (305,306) aufweist, welche zum Einbringen des Behandlungsguts von aussen in den Reinraum (34) und/oder zum Ausbringen des Behandlungsguts aus dem Reinraum (34) nach aussen und/oder zum Transfer des
20 Behandlungsguts in den oder aus dem Reinraum (14) eines Isolators (1) dienen, wobei der Reinraum (14) des Isolators (1) eine weitere Transferöffnung (106) haben kann, welche zum Reinraum (14) eines optionalen nächsten Isolators (1) führt;
- b) in den Reinraum (14) des Isolators (1) sich die Mündung (298) einer Düse (29) einer weiteren Dekontaminationsanordnung (2) erstreckt;
- 30 c) benachbart zum Reinraum (14), vorzugsweise über diesem, eine Umluftzone (15) angeordnet ist; und

- d) der Reinraum (14) zumindest eine Transferöffnung (105,106) aufweist, welche zum Einbringen des Behandlungsguts aus der Schleuse (3) in den Reinraum (14) und/oder zum Ausbringen des Behandlungsguts aus dem Reinraum (14) nach aussen und/oder zum Transfer des Behandlungsguts in den Reinraum (14) zumindest eines nächsten Isolators (1) zur Weiterbehandlung des Behandlungsguts dient, wobei der Reinraum (14) des zumindest einen nächsten Isolators (1) eine weitere Transferöffnung (106) hat.

14. Dekontaminationsanordnung (2) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) die Drucklufteinheit (22) bei unterbrochenem Zufluss von Dekontaminationsmittel aus dem Vorratsbehälter (20) zur Spülung der Verdampferzelle (240) nutzbar ist;
- b) der Isolator (1) zur Entfernung von Dekontaminationsmittel aus dessen Reinraum (14) mit für eine Spülphase nutzbarer Zuluftseinheit (11), Ablufteinheit (12) und Umlufteinheit (13) ausgestattet ist; und
- c) die Schleuse (3) zur Entfernung von Dekontaminationsmittel aus deren Reinraum (34) mit für eine Spülphase nutzbarer Zuluftseinheit (31) und Ablufteinheit (32) ausgestattet ist.

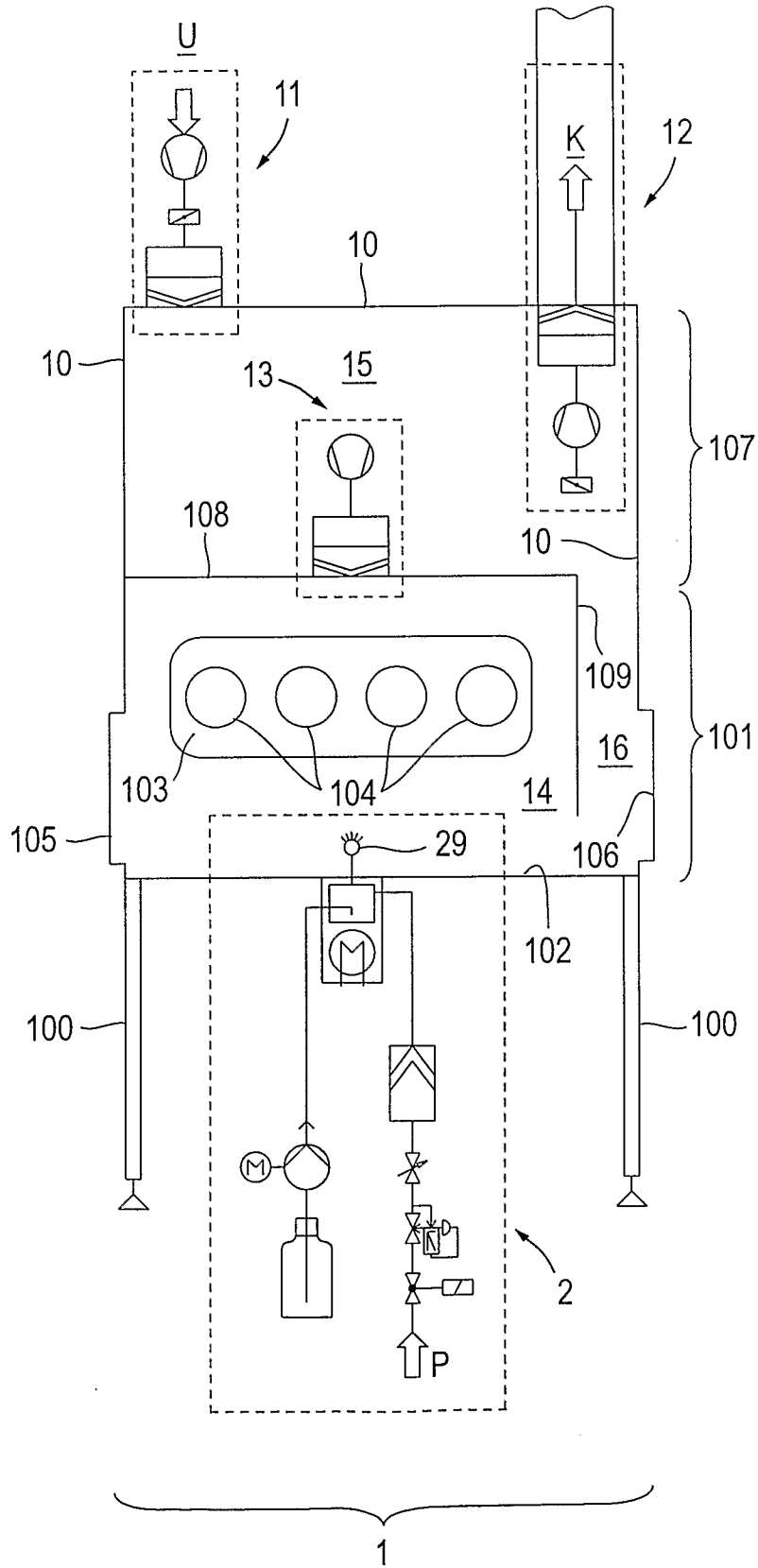
20

15. Dekontaminationsanordnung (2) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) die Drucklufteinheit (22) einen Druckluftfilter (224) aufweist, von dem sich die zweite Vorlaufleitung (229) zum Verdampfer (24) erstreckt;
- b) zwischen einem Absperrventil (225) und Druckluftfilter (224) ein Regler (227) und ein Drosselventil (226) vorgesehen sind;
- c) jede Zuluftseinheit (11,31), jede Ablufteinheit (12,32) und die Umlufteinheit (13) jeweils einen Ventilator (110,310;120,320;130) und jeweils einen Filter (112,312;122,322;132) umfassen; und
- d) jede Zuluftseinheit (11,31) und jede Ablufteinheit (12,32) ein Stellorgan (111,311;121,321) in der betreffenden zugehörigen Leitung (119,319;129,329) hat.

30

Fig. 1A



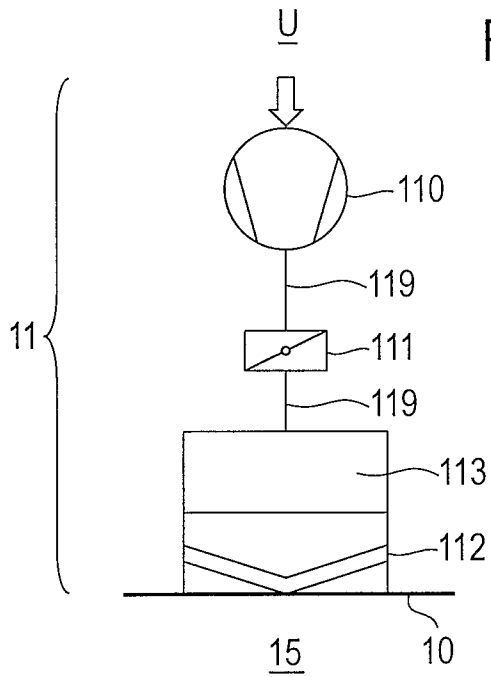


Fig. 1B

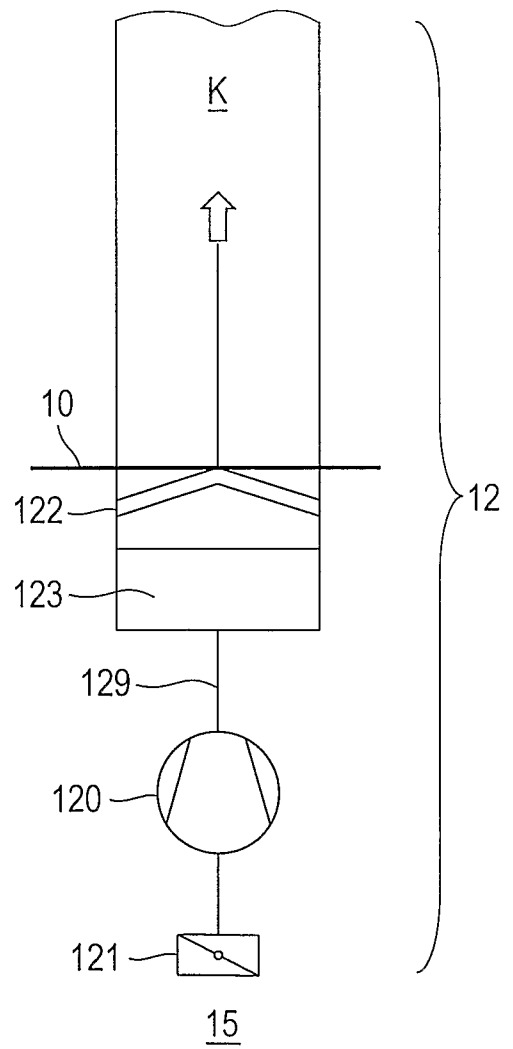


Fig. 1C

Fig. 1D

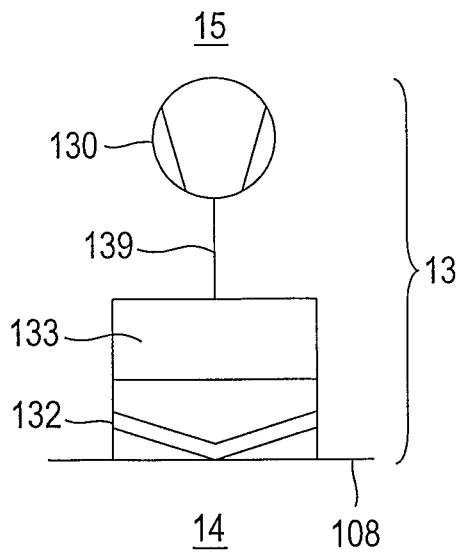


Fig. 1E

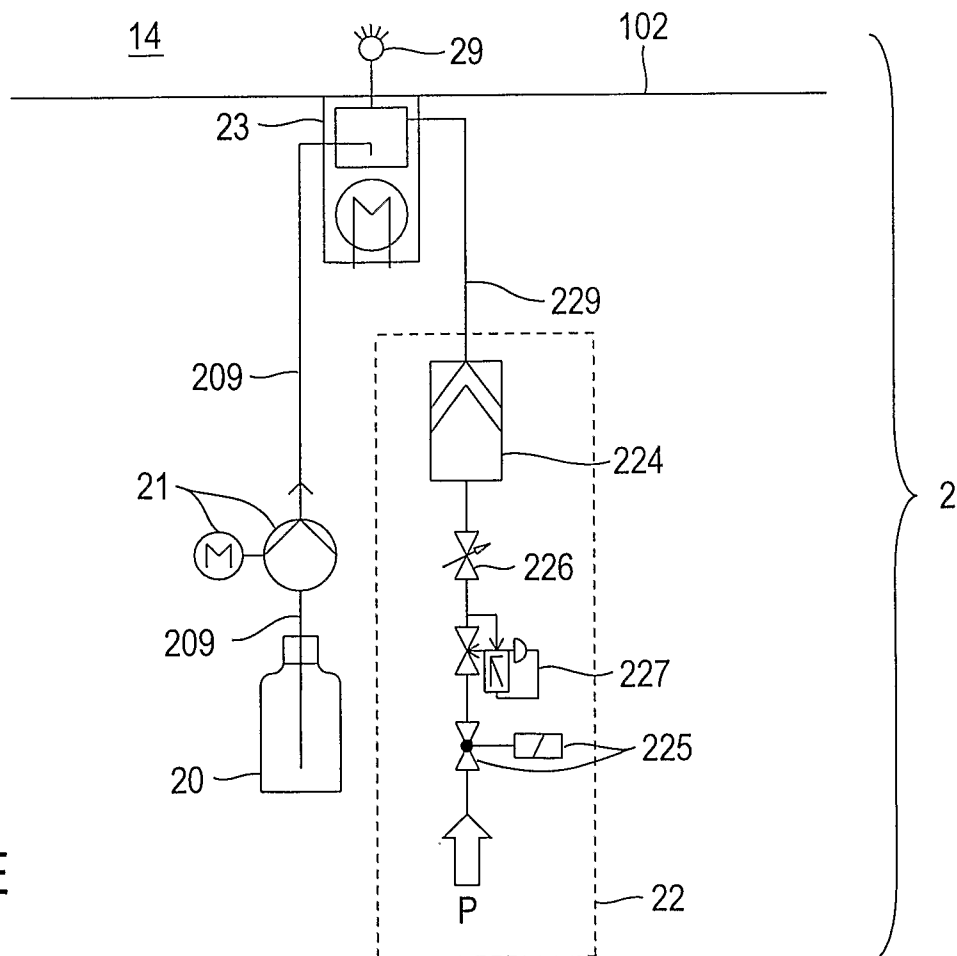


Fig. 1F

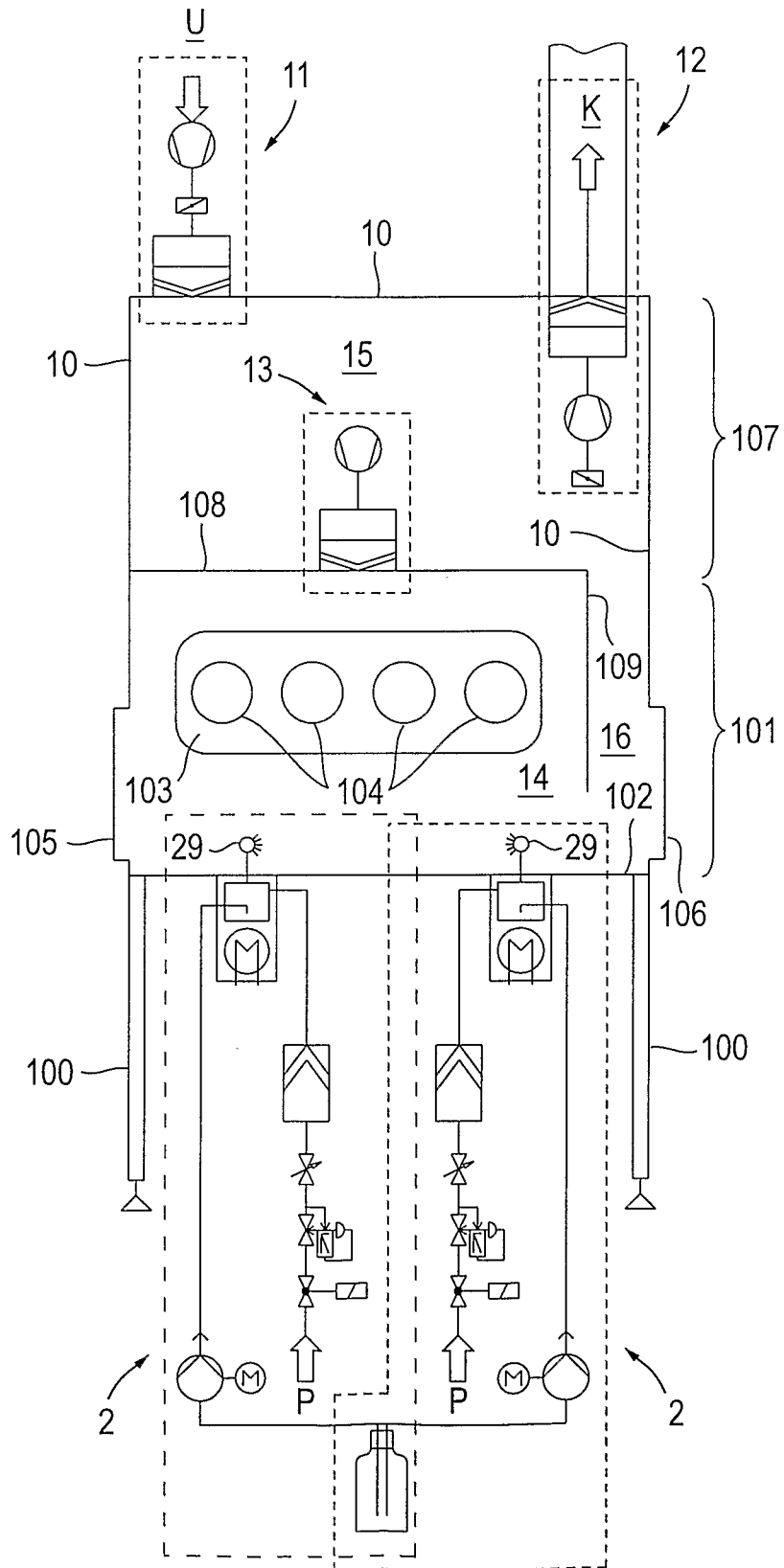


Fig. 2A

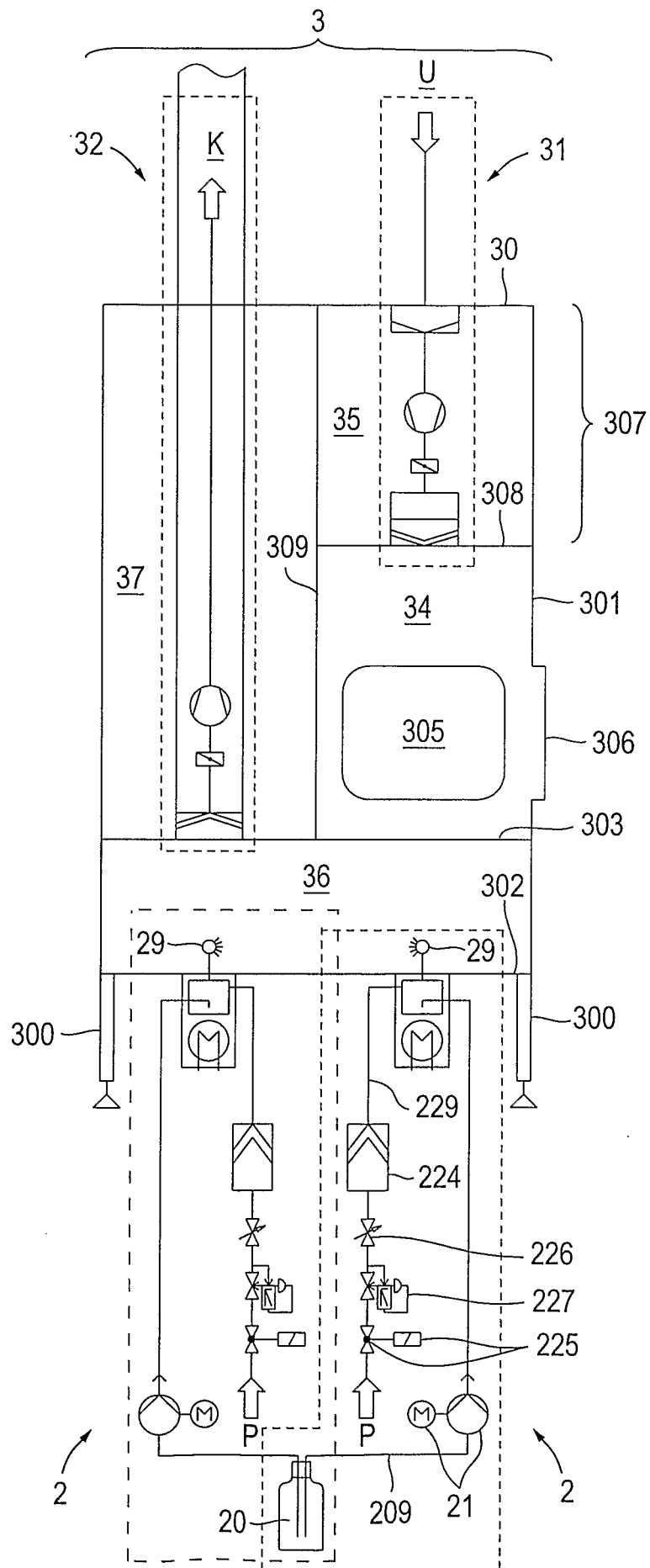


Fig. 2B

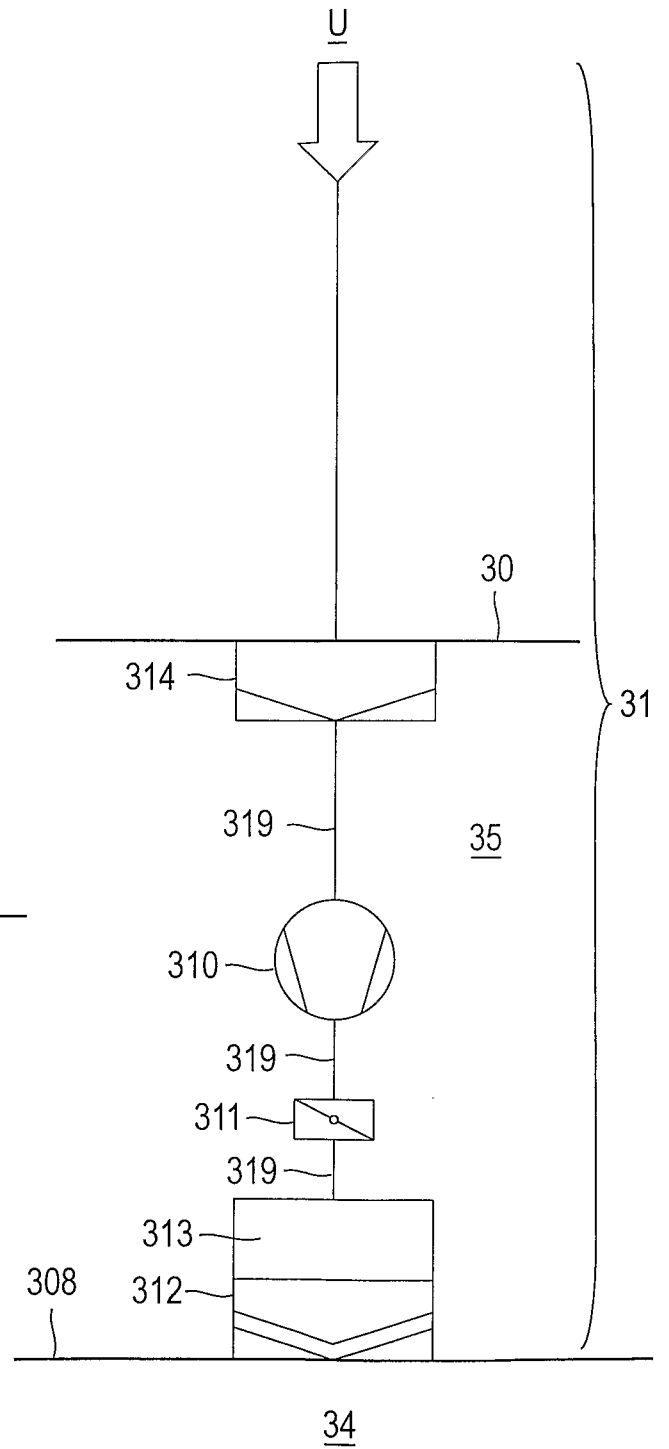
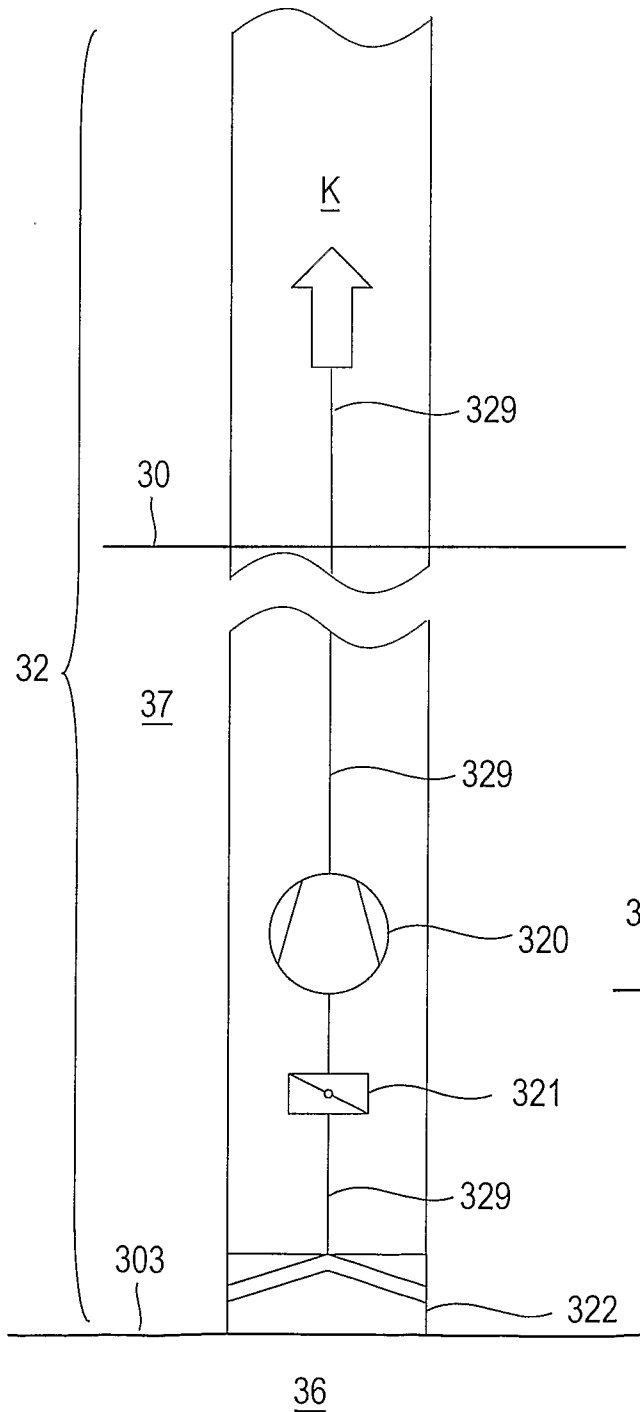


Fig. 2C

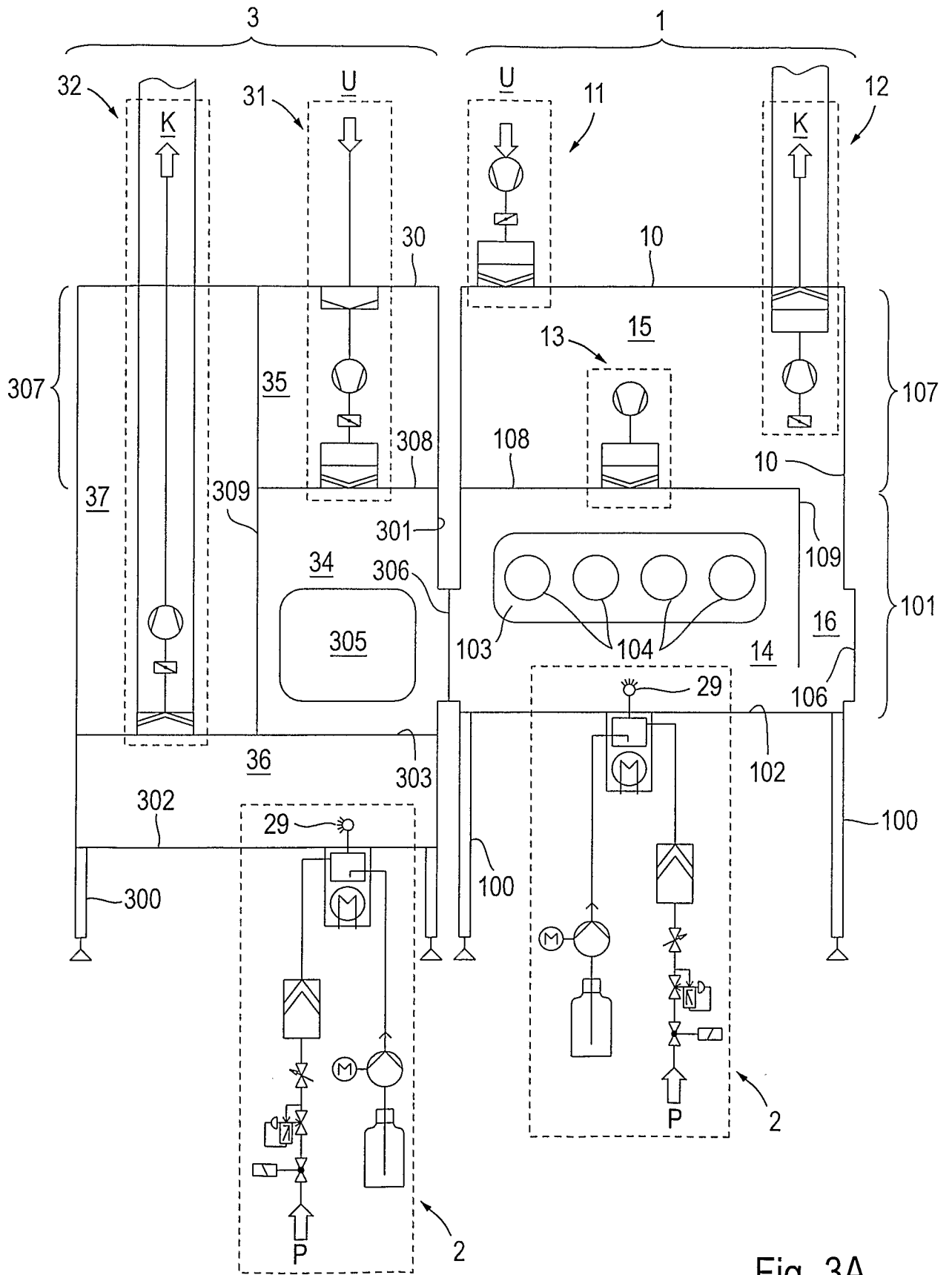


Fig. 3A

9/20

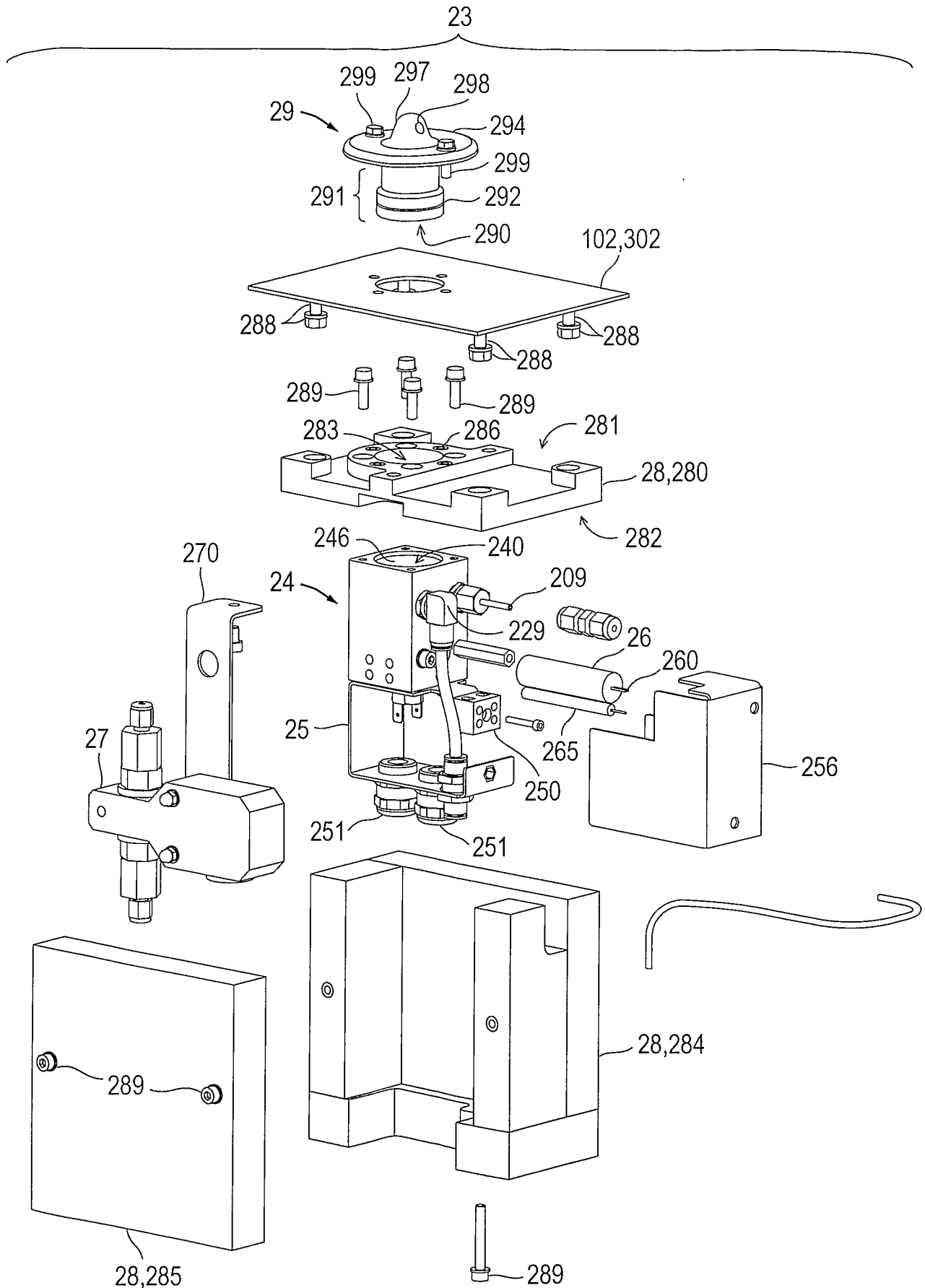


Fig. 4A

10/20

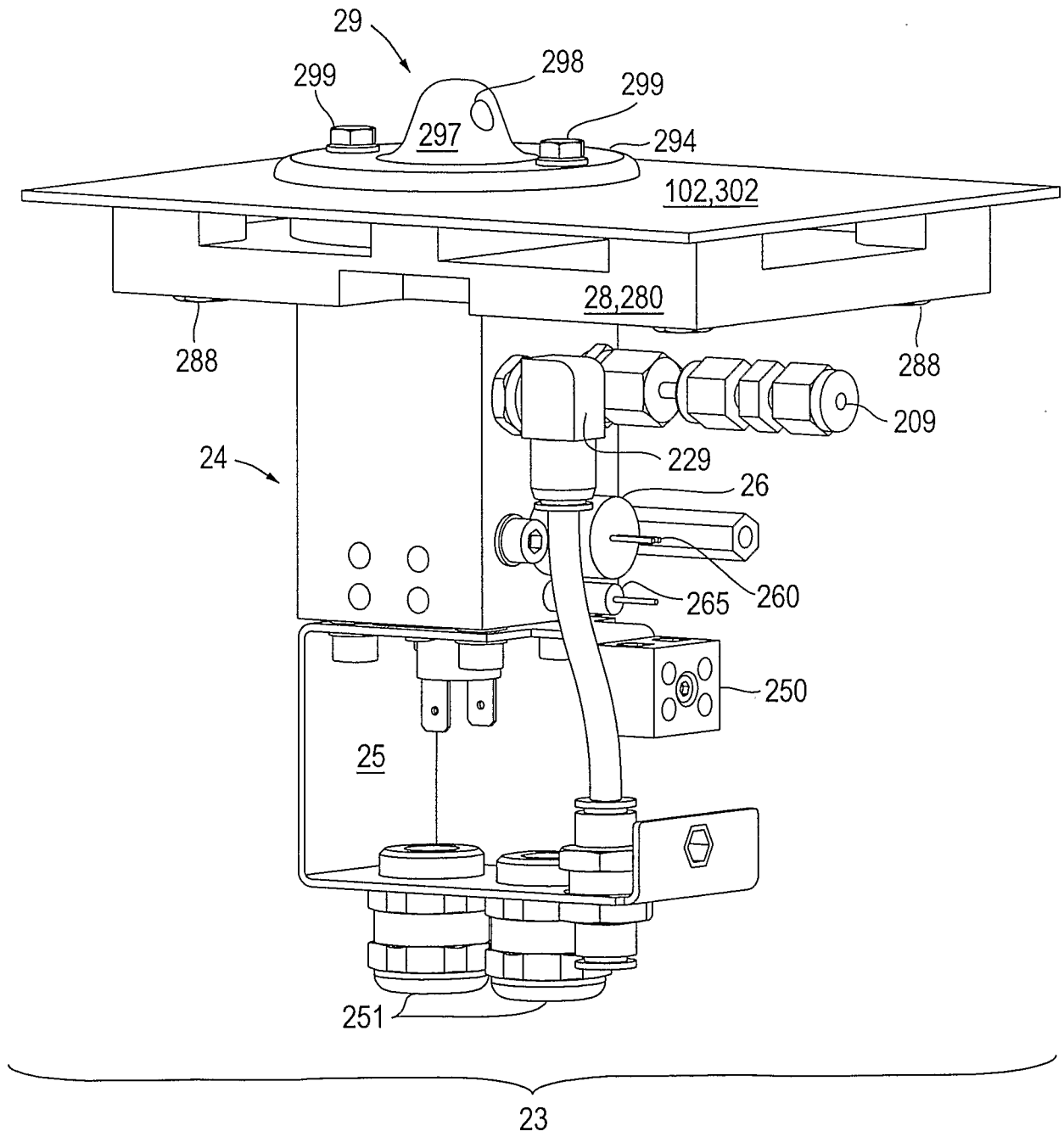


Fig. 4B

11/20

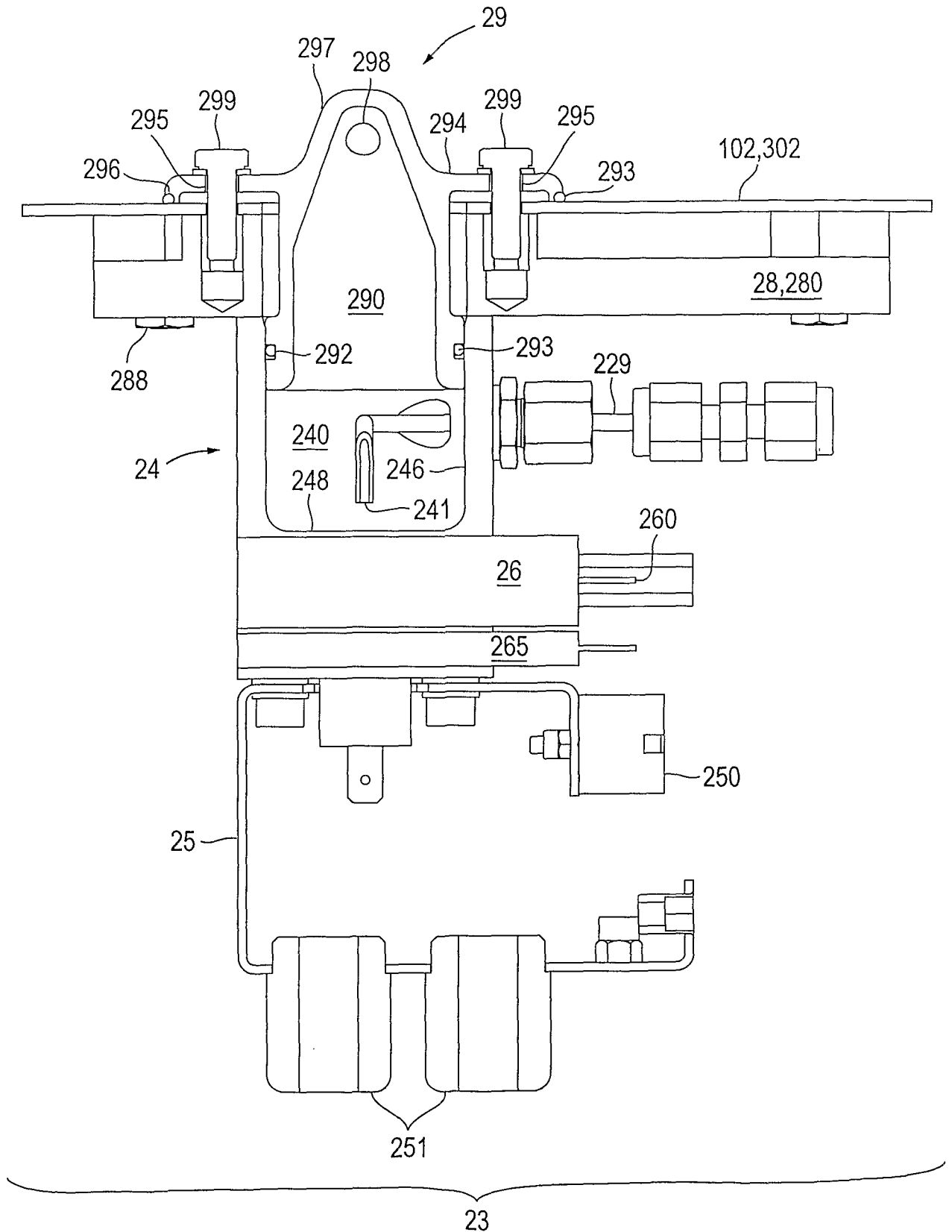


Fig. 4C

12/20

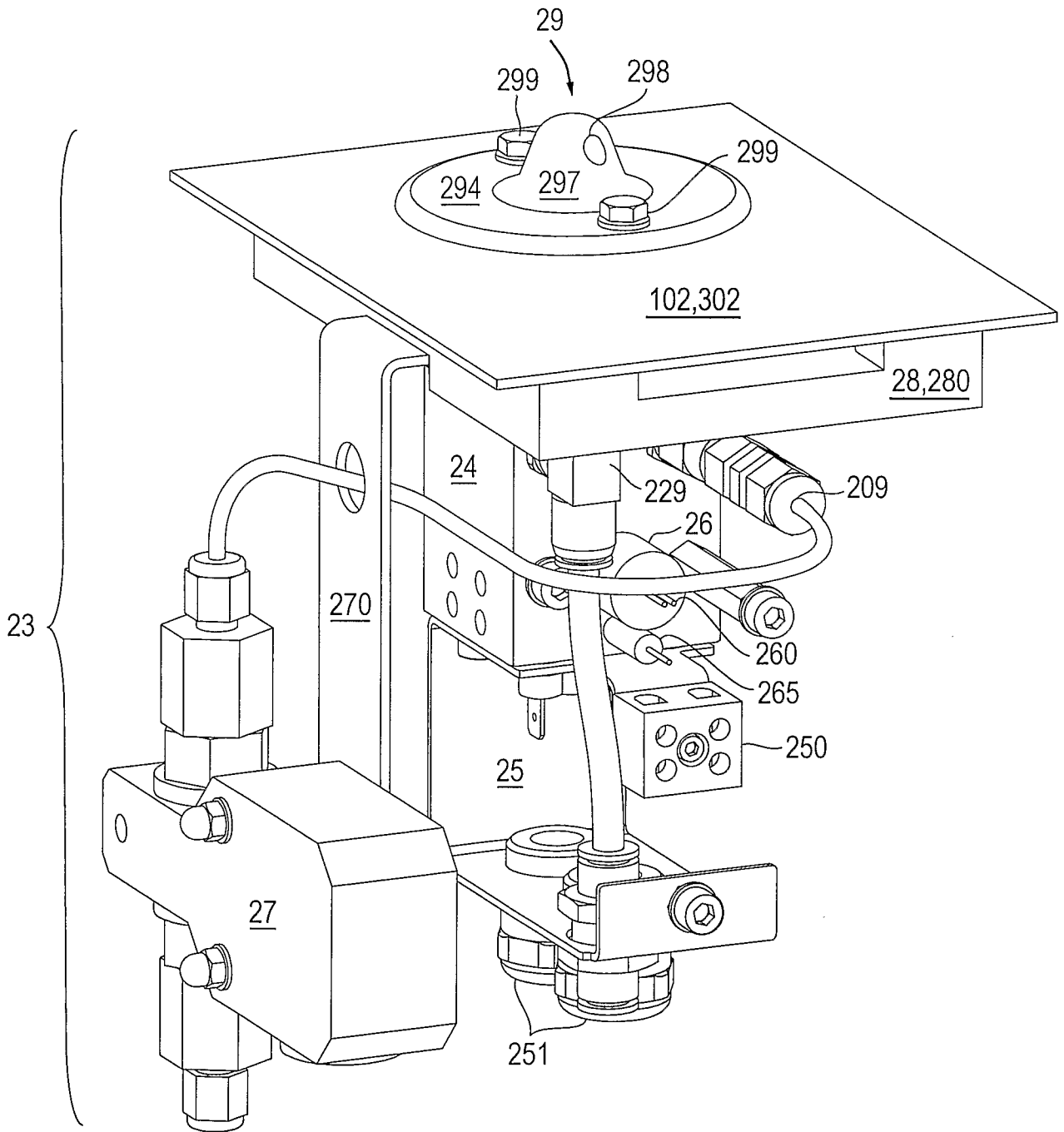


Fig. 4D

13/20

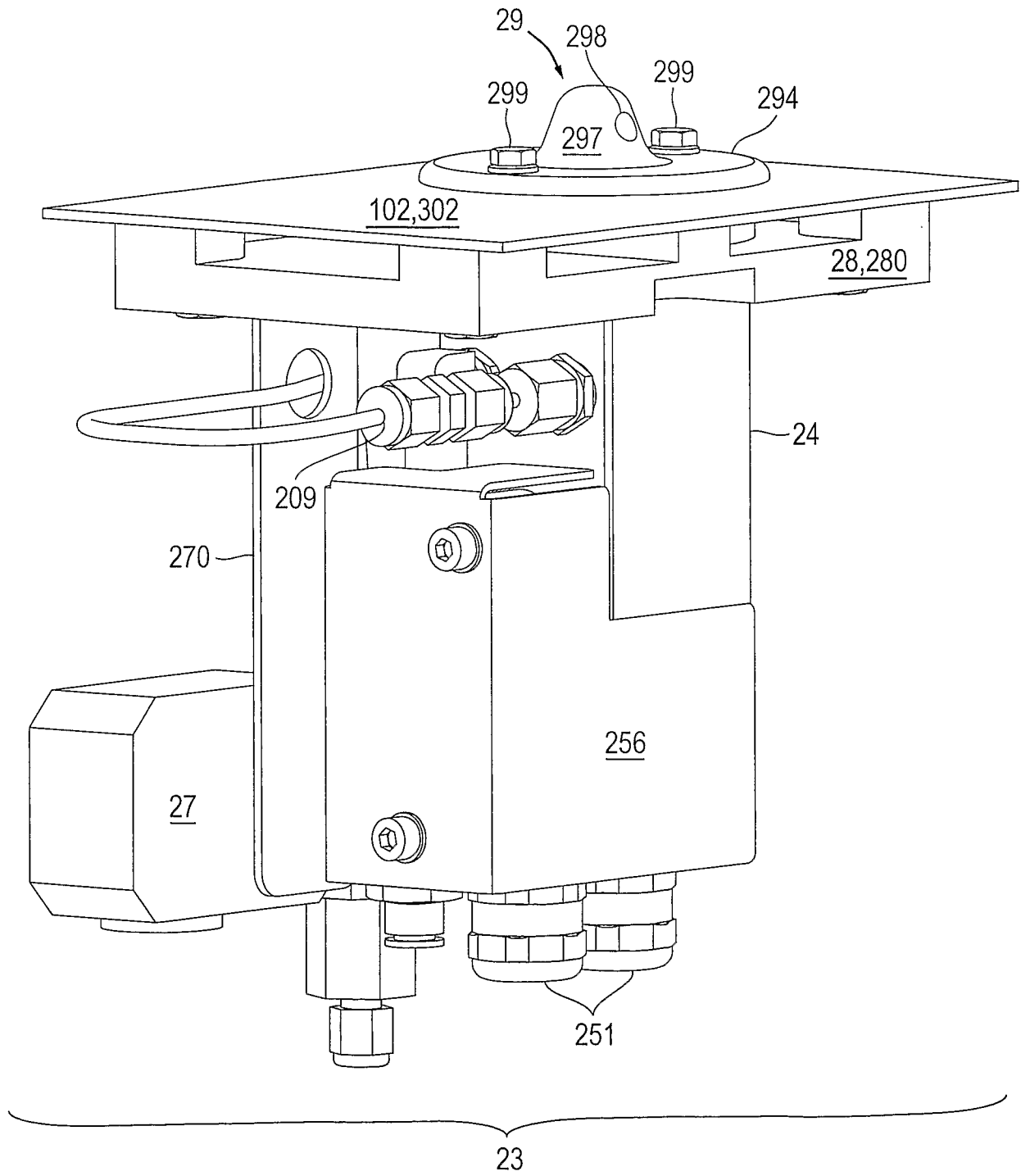


Fig. 4E

14/20

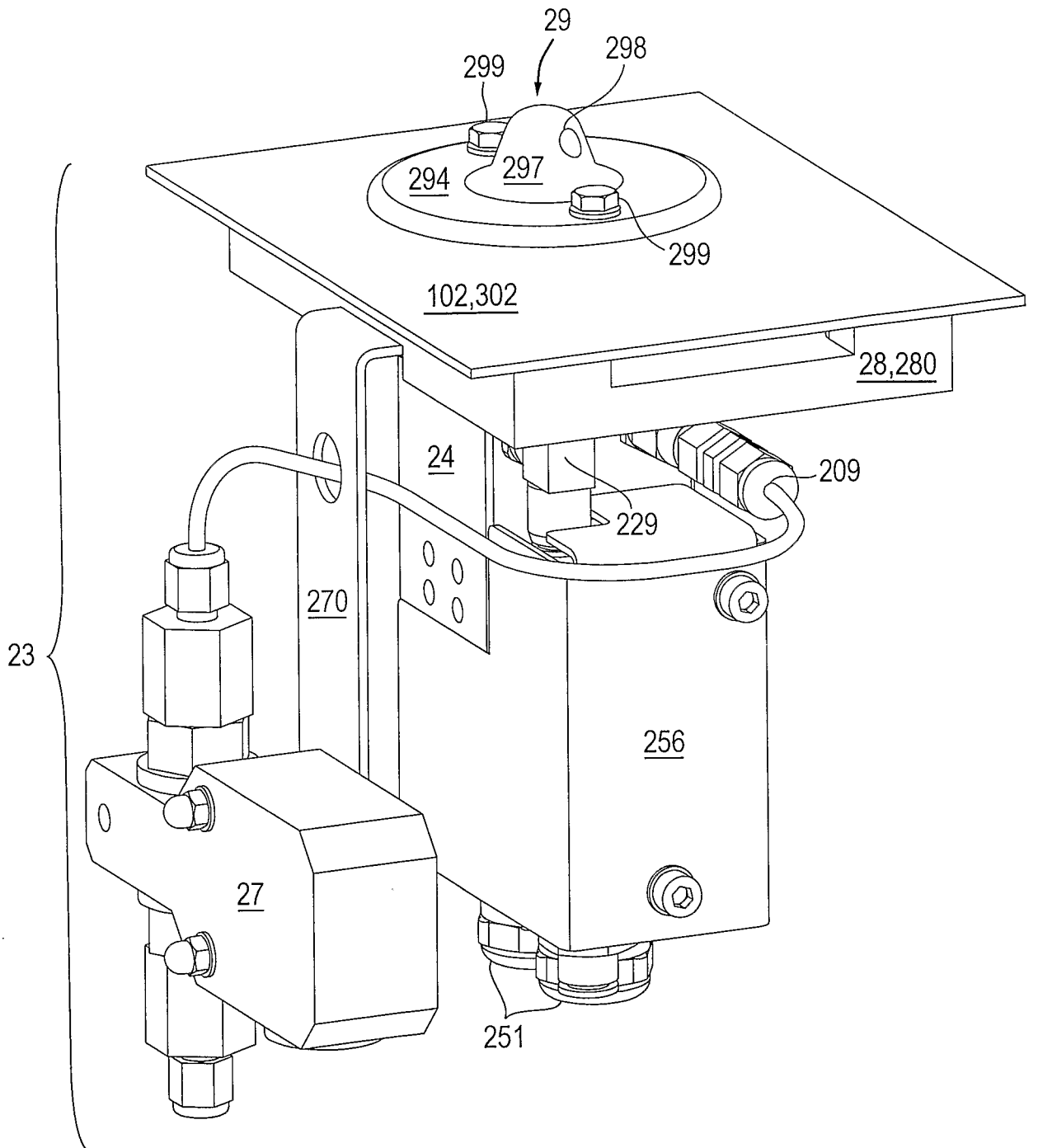


Fig. 4F

15/20

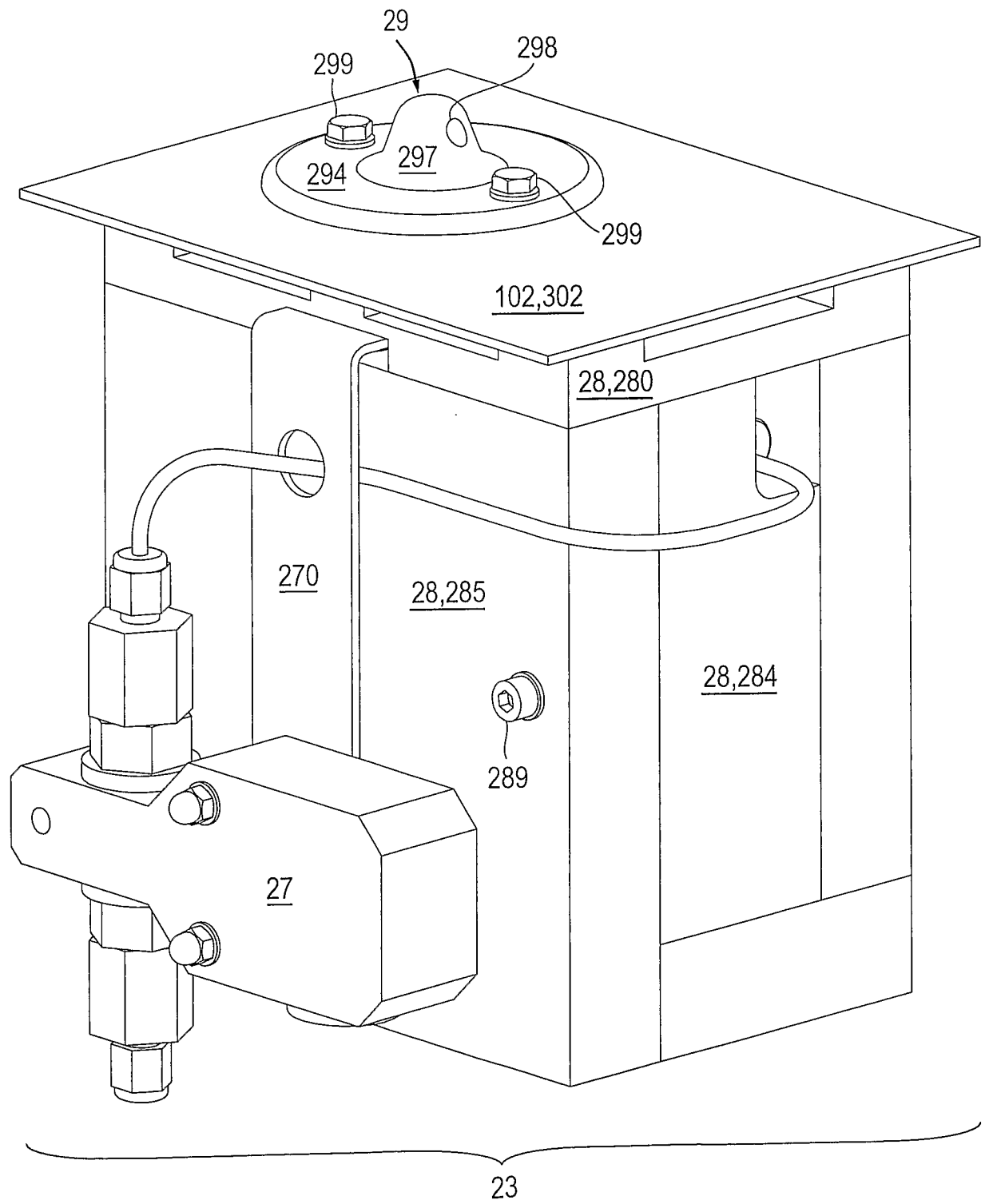


Fig. 4G

16/20

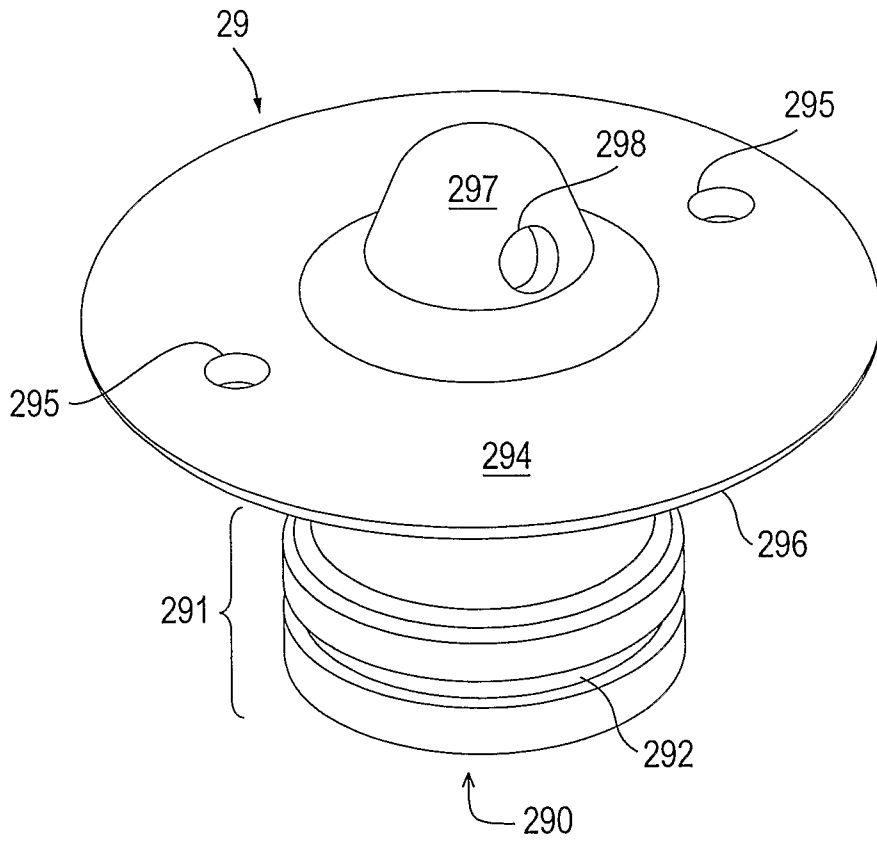
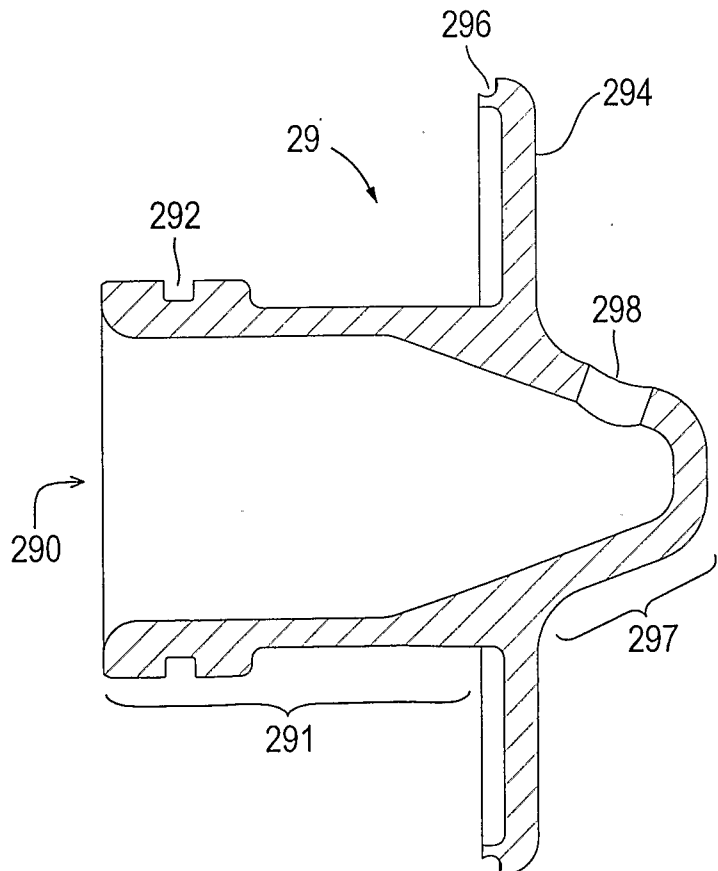


Fig. 5B



17/20

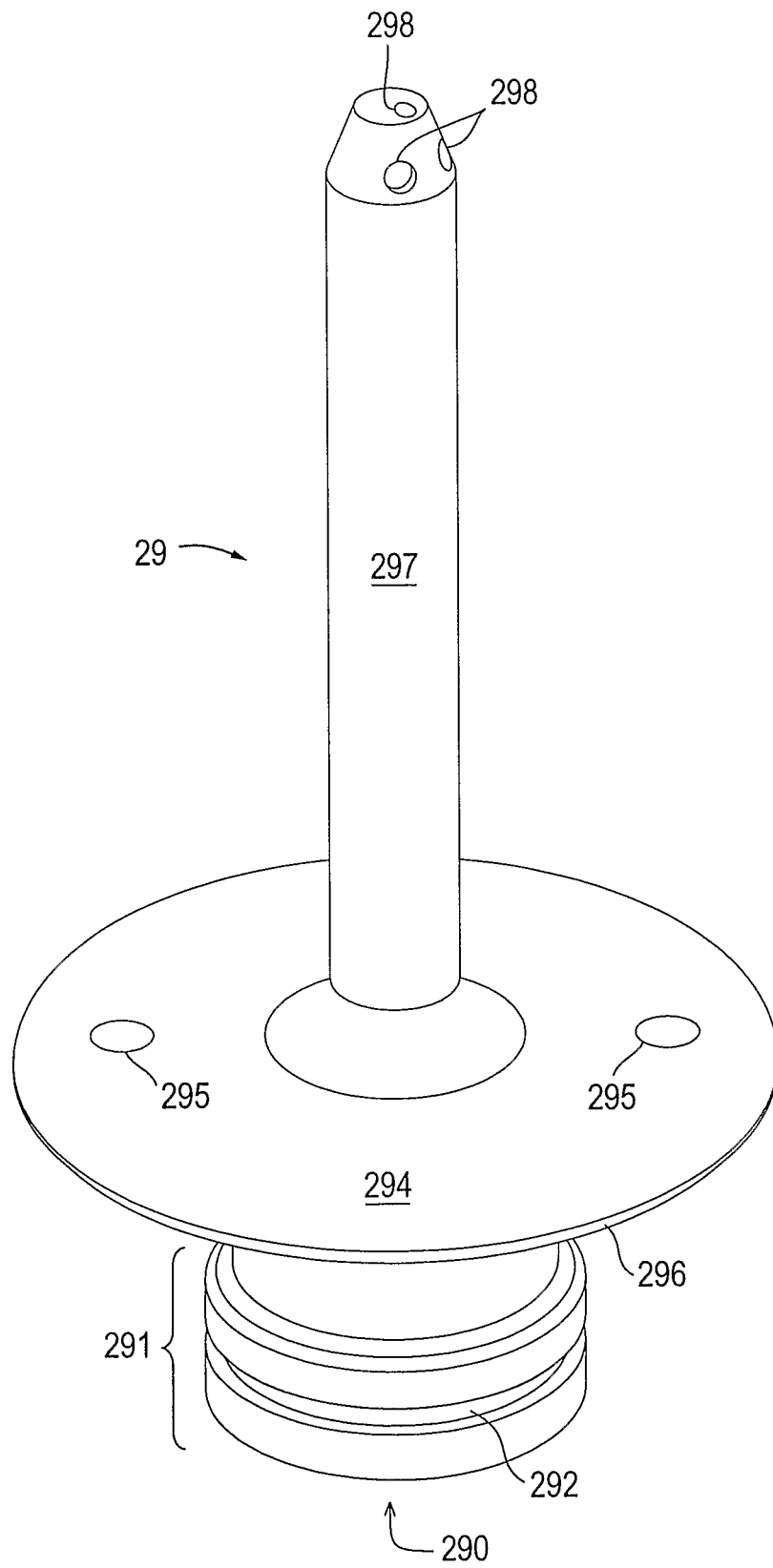


Fig. 5C

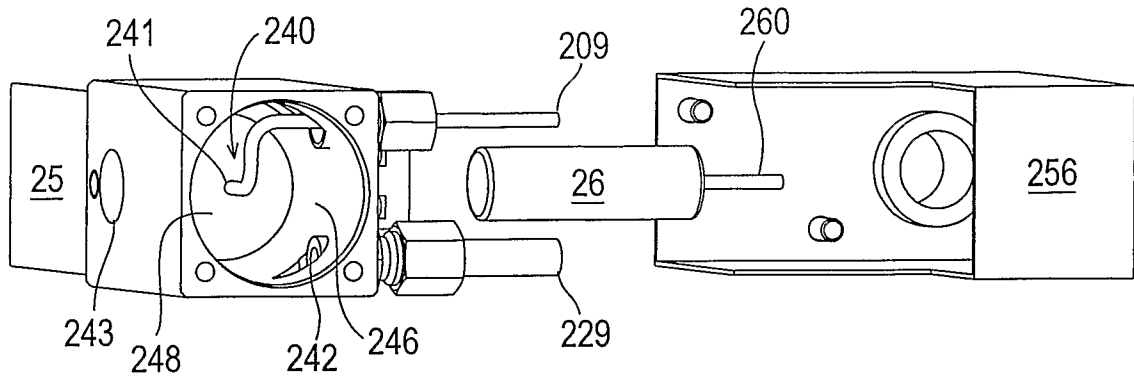


Fig. 6A

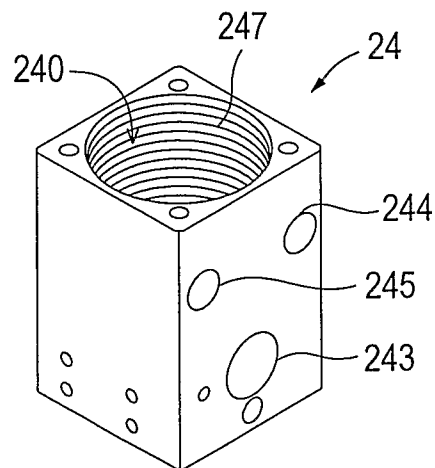


Fig. 6B

19/20

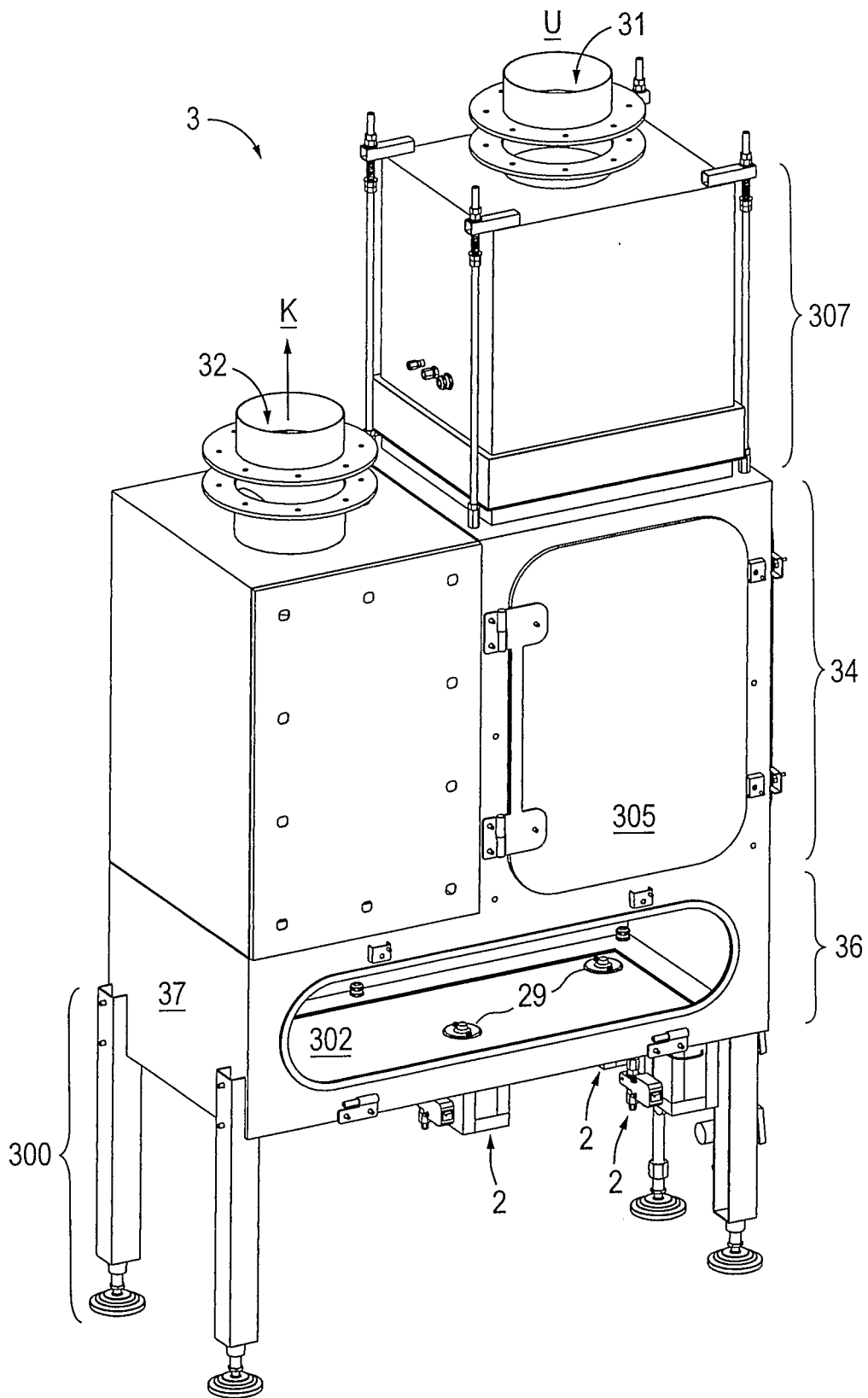


Fig. 7A

20/20

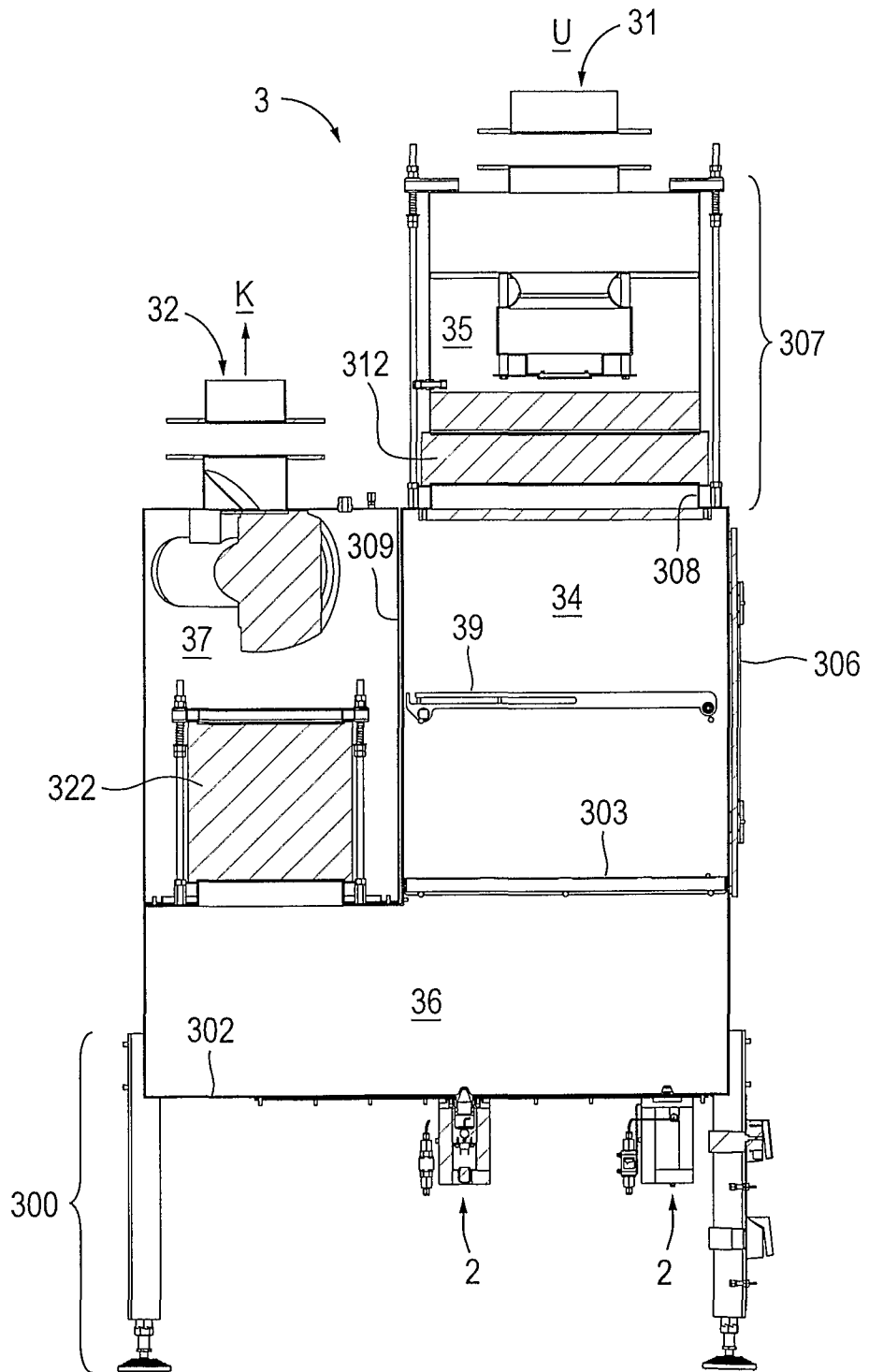


Fig. 7B