

(19)



(11)

EP 2 883 526 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.06.2015 Patentblatt 2015/25

(51) Int Cl.:
A61J 3/07 (2006.01)

B08B 15/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 13005768.0

(22) Anmeldetag: 11.12.2013

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Steffen Gall**
71573 Allmersbach im Tal (DE)
• **Oliver Rau**
71573 Allmersbach im Tal (DE)
• **Rainer Wieland**
71573 Allmersbach im Tal (DE)

(71) Anmelder: **Harro Höfliger**
Verpackungsmaschinen GmbH
71573 Allmersbach im Tal (DE)

(74) Vertreter: **Zurhorst, Stefan et al**
Menzelstraße 40
70192 Stuttgart (DE)

(54) **Verarbeitungssystem für Pulver und Verfahren zur Verarbeitung von Pulver**

(57) Verarbeitungssystem (1) sowie Verfahren zur Verarbeitung von insbesondere pharmazeutischen Pulvern. Die Verarbeitungsvorrichtung (5) umfasst mehrere zyklisch zum Einsatz kommende Bearbeitungsstationen (41, 42). Das Verarbeitungssystem (1) weist mindestens eine erste Zone (I) und eine zweite Zone (II) auf, wobei jeder Zone (I, II) mindestens je eine Bearbeitungsstation (41, 42) der Verarbeitungsvorrichtung (5) zugeordnet ist. In der zweiten Zone (II) ist ein Reinigungstunnel (44) an-

geordnet, der mindestens eine Bearbeitungsstation (42) der zweiten Zone (II) übergreift. Ein erstes Ende (45) des Reinigungstunnels (44) grenzt an die erste Zone (I) an. Im Bereich eines gegenüberliegenden zweiten Endes (46) des Reinigungstunnels (44) ist eine Absaugeinrichtung (6) angeordnet. Im Reinigungstunnel (44) wird mittels der Absaugeinrichtung (6) ein Reinigungsgasstrom (56) erzeugt.

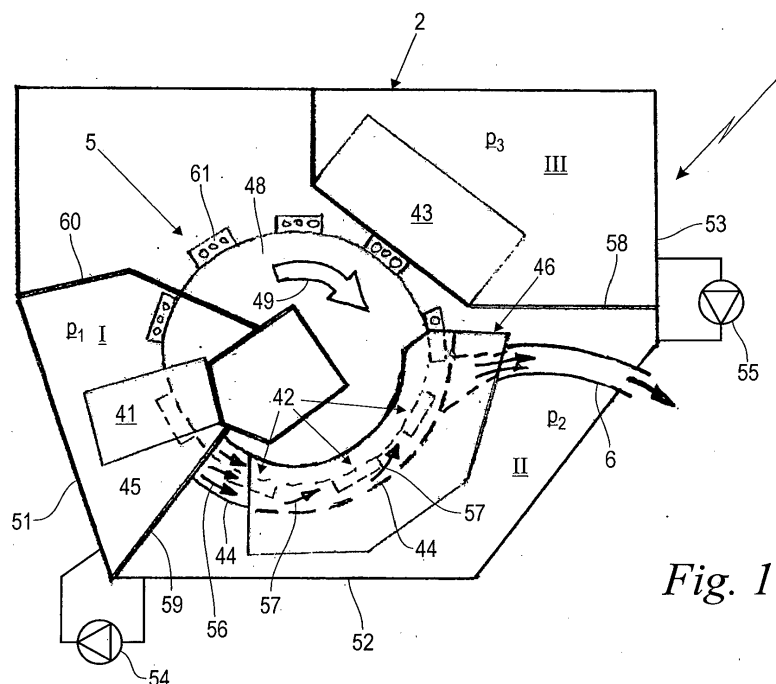


Fig. 1

EP 2 883 526 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verarbeitungssystem für insbesondere pharmazeutische Pulver der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung sowie ein Verfahren zur Verarbeitung solcher Pulver und zur Dekontamination des Verarbeitungssystems.

[0002] In der pharmazeutischen Industrie werden zum Teil hochwirksame Pulver verarbeitet, indem sie beispielsweise in Hartgelatine kapseln abgefüllt oder zu Tabletten gepresst werden. Solche hochwirksamen Pulver können in entsprechender Konzentration eine toxische Wirkung ausüben. Bei der Verarbeitung solcher Pulver muss deshalb sichergestellt werden, dass der Maschinenbediener und die Umwelt nicht übermäßig belastet oder gar gefährdet werden.

[0003] Nach dem Stand der Technik werden solche Pulver entweder in isolierten Räumen und/oder durch mit spezieller Schutzausrüstung ausgestattete Maschinenbediener verarbeitet. Der Aufwand für den Personenschutz beispielsweise in Form einer Vollschutzkleidung sowie für die Maschinenisolierung beispielsweise in Form eines dicht geschlossenen Gehäuses zur Aufnahme der Verarbeitungsvorrichtung ist groß und kostenintensiv. Die Bewegungsfreiheit des Maschinenbedieners und der Zugriff auf die Verarbeitungsvorrichtung sind erheblich beschränkt.

[0004] Problematisch ist insbesondere die Kontamination des Innenraums vom geschlossenen Gehäuse und der darin angeordneten Maschinenteile mit unvermeidlichen Pulverrückständen. Nach Abschluss eines Produktionszyklus und vor Zugriff auf den Innenraum des Gehäuses ist eine intensive Reinigung zur Entfernung von Pulverrückständen erforderlich.

[0005] Hierzu sieht der Stand der Technik eine intensive Spülung mit Wasser ggf. unter Zusatz von Reinigungsmitteln vor. Das abfließende Spülwasser wird auf Pulverbestandteile untersucht. Erst wenn eine hinreichend geringe Konzentration festgestellt wird, darf die Gehäusetür für den Zugriff auf die im Innenraum des Gehäuses angeordnete Verarbeitungsvorrichtung geöffnet werden. Ein solcher Prozess wird als "Washing in Place" (WiP) bezeichnet. Ergänzend zur intensiven Wasserspülung beim WiP-Verfahren kann auch aufgesprühter Schaum zum Einsatz kommen, der in schlecht erreichbare Ecken kriecht und dadurch die Lösung und Fortspülung von Pulverrückständen erleichtert.

[0006] Das WiP-Verfahren erfordert speziell ausgestaltete Maschinen mit entsprechenden geschlossenen Gehäusen. Maschine und Gehäuse müssen absolut dicht insbesondere gegen das zum Einsatz kommende Spülwasser sein, damit kein kontaminiertes Spülwasser austreten kann. Bei der Vielzahl der beweglichen Teile ist dies schwierig zu realisieren, da nicht nur das Gehäuse einschließlich seiner Tür, sondern auch die beweglichen Teile der Verarbeitungsvorrichtung wie Wellenlager, Betätigungsdurchführungen oder dergleichen zuverlässig abgedichtet werden müssen. Der Einsatz von

Standardmaschinen verbietet sich deshalb. Eine Anpassung der Verarbeitungsvorrichtung an sich ändernde Produktionsanforderungen ist schwierig und aufwendig. Die Produktion ist unflexibel bei hohen Betriebskosten. Neben den hohen Investitionskosten entstehen auch hohe Entsorgungskosten für das Spülwasser.

[0007] Problematisch ist insbesondere, dass innerhalb einer Verarbeitungsvorrichtung einzelne Bearbeitungsstationen eine erhöhte Störungshäufigkeit haben. Beispielsweise tritt bei Kapselfüllmaschinen an derjenigen Station, an der Leerkapseln zugeführt werden, gehäuft ein Verkleben oder dgl. auf, was unter anderem auf Maßschwankungen und/oder Schadhaf-tigkeit der zugeführten Leerkapseln zurückzuführen ist. Eine solche oder ähnliche, im Grunde sehr einfach zu behebbende Funktionsstörung ist allerdings unter den beengenden Einsatzbedingungen eines Handschuheingriffs oder anderer Schutzmaßnahmen nur unzureichend handhabbar. Für eine schnelle Störungsbeseitigung besteht der Bedarf an einer einfachen und unkomplizierten Zugriffsmöglichkeit unter Beachtung des erforderlichen Bedienschutzes.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verarbeitungssystem für insbesondere pharmazeutische Pulver anzugeben, welches kostengünstig, flexibel im Produktionsprozess und ohne Gefährdung von Mensch und Umwelt leicht zu handhaben ist.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Verarbeitungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Der Erfindung liegt des Weiteren die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verarbeitung von insbesondere pharmazeutischen Pulvern mittels eines Verarbeitungssystems anzugeben, welches unter Einhaltung des Schutzes von Mensch und Umwelt leicht und mit geringem Aufwand durchführbar ist.

[0011] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst.

[0012] Die Erfindung basiert zunächst auf der Erkenntnis, dass sich Verarbeitungssysteme, in denen die Verarbeitungsvorrichtung mehrere zyklisch zum Einsatz kommende Bearbeitungsstationen aufweist, in verschiedene Zonen mit unterschiedlicher Staub- bzw. Kontaminationsbelastung aufteilen lassen. Das Verarbeitungssystem weist mindestens eine erste Zone und eine zweite Zone auf, wobei jeder Zone mindestens je eine Bearbeitungsstation der Verarbeitungsvorrichtung zugeordnet ist. Als erste Zone ist hier diejenige Zone mit dem für sich genommen geringsten betriebsbedingten Staub- bzw. Kontaminationsaufkommen gemeint, auf die ein Bedienerzugriff auch ohne besondere Schutzmaßnahmen möglich ist, sofern ein Staub- bzw. Kontaminationseintrag aus der benachbarten, höher belasteten zweiten Zone vermieden werden kann.

[0013] Hierauf aufbauend ist nach der Erfindung vorgesehen, dass in der zweiten Zone mit betriebsbedingt höherem Staub- bzw. Kontaminationsaufkommen ein Reinigungstunnel angeordnet ist, der mindestens eine Bearbeitungsstation der zweiten Zone übergreift. Ein erstes Ende des Reinigungstunnels grenzt an die erste

Zone an, wobei im Bereich eines gegenüberliegenden zweiten Endes des Reinigungstunnels eine Absaugeinrichtung angeordnet ist. In einem entsprechenden Betriebsverfahren wird im Reinigungstunnel mittels der Absaugeinrichtung ein Reinigungsgasstrom erzeugt. Für den Reinigungsgasstrom kann ein technisches Gas eingesetzt werden. Bevorzugt ist der Reinigungsgasstrom ein Reinigungsluftstrom.

[0014] Der sich im Reinigungstunnel ausbildende Reinigungsluftstrom wirbelt Staub und andere Verunreinigungen im Bereich der dort angeordneten Bearbeitungsstationen auf, wobei sie sich jedoch infolge der Schutzwirkung des Reinigungstunnels nicht im gesamten Verarbeitungssystem verteilen können. Vielmehr verbleiben die aufgewirbelten Partikel zunächst innerhalb des Reinigungstunnels, werden durch den Reinigungsluftstrom fortgetragen und werden am Ende des Reinigungstunnels mittels der Absaugeinrichtung entfernt. Durch die Kanalwirkung des Reinigungstunnels ist eine wirkungsvolle Partikelentfernung derart möglich, dass unter Umständen sogar auf intensivere Reinigungsmaßnahmen wie "Washing in Place" (WiP) verzichtet werden kann.

[0015] Insbesondere wird aber eine Partikelverschleppung von der höher belasteten zweiten Zone in die gering belastete erste Zone vermieden. Dies wird insbesondere dadurch unterstützt, dass die Absaugeinrichtung an demjenigen Ende des Reinigungstunnels angeordnet ist, welches dem an die erste Zone angrenzenden Ende gegenüberliegt. Der Reinigungsgas- bzw. Reinigungsluftstrom weist damit von der ersten, gering belasteten Zone fort, wobei Partikel nicht gegen diesen Gasstrom zur ersten Zone gelangen können. Insbesondere bei laufender Absaugeinrichtung ist damit ein Zugriff auf die für sich genommene gering belastete erste Zone seitens des Bedienpersonals ohne weitere Schutzmaßnahmen möglich. Unter Verzicht auf Handschuheingriffe oder andere Schutzmaßnahmen sind eine Störungsbeseitigung oder andere Eingriffe an den Bearbeitungsstationen der ersten Zone ohne weiteres möglich.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Verarbeitungsvorrichtung ein Transportmittel mit einer Bewegungsrichtung auf. Ein solches Transportmittel ist insbesondere ein Drehteller, kann aber auch ein Ovalläufer oder ein umlaufendes Förderband sein, mit dem beispielsweise Kapselhalter oder andere Zielbehälter wie Blister oder dergl. für einen Dosier- und Abfüllvorgang von Bearbeitungsstation zu Bearbeitungsstation zyklisch verfahren werden. Vorteilhaft ist hier die Absaugeinrichtung an dem entgegen der Bewegungsrichtung liegenden zweiten Ende des Reinigungstunnels angeordnet. Im Betrieb verläuft hierbei der Reinigungsgasstrom entgegen der Bewegungsrichtung des Transportmittels. Durch die genannte Gegenläufigkeit wird sichergestellt, dass die durch das Transportmittel bewegten Elemente wie Behälter- bzw. Kapselaufnahmen oder dergl. im Reinigungstunnel gereinigt werden und anschließend ihren gereinigten Zustand auch so lange bei-

halten, bis sie in die gering belastete erste Zone gelangen. Eine Partikelverschleppung aus der zweiten Zone in die erste Zone ist damit zuverlässig vermieden.

[0017] In zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung ist mindestens eine in den Reinigungstunnel und zur Absaugeinrichtung hin gerichtete Blasdüse vorgesehen. Mittels dieser mindestens einen Blasdüse wird ein gerichteter Blasstrom mit einer Richtungskomponente in Richtung des Reinigungsgasstromes erzeugt. Es kann zweckmäßig sein, eine oder mehrere solcher Blasdüsen beispielsweise außerhalb des Reinigungstunnels anzuordnen und dabei in das bezogen auf die Durchströmungsrichtung eingangsseitige Ende des Reinigungstunnels hinein zu richten. Insbesondere kommt aber eine Anordnung der Blasdüsen innerhalb des Reinigungstunnels in Betracht. Zweckmäßig sind mehrere in Längsrichtung und/oder in Umfangsrichtung des Reinigungstunnels verteilte Blasdüsen vorgesehen. Durch geeignete Ausrichtung der Blasdüsen lassen sich gezielt besondere geeignete Stellen der jeweiligen Bearbeitungsstation ausblasen. Darüber hinaus unterstützt die genannte Richtungskomponente die Ausbildung des Reinigungsgasstromes in der vorgesehenen, von der ersten Zone fortweisenden Richtung.

[0018] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist zumindest die zweite Zone von einem Gehäuse umschlossen, wobei erste Mittel zur Erzeugung einer Druckdifferenz zwischen der zweiten Zone und der ersten Zone vorgesehen und derart ausgebildet sind, dass im Betrieb im Gehäuse der zweiten Zone ein zweiter Innendruck herrscht, der kleiner ist als ein Druck der ersten Zone. In Fortführung dieses erfindungsgemäßen Gedankens kann das Verarbeitungssystem optional auch eine zusätzliche dritte Zone mit mindestens einer zugeordneten Bearbeitungsstation aufweisen, wobei die dritte Zone von einem Gehäuse umschlossen ist. Es sind dann zweite Mittel zur Erzeugung einer Druckdifferenz zwischen der dritten Zone und der zweiten Zone vorgesehen und derart ausgebildet, dass im Betrieb im Gehäuse der dritten Zone ein dritter Innendruck herrscht, der kleiner ist als der zweite Innendruck im Gehäuse der zweiten Zone.

[0019] In jedem Falle entsteht ein kaskadenartiges Druckgefälle zwischen den verschiedenen Zonen, wobei der höchste Druck im Umgebungsbereich der ersten Zone herrscht, und wobei dem gegenüber der zweite Innendruck kleiner ist. Noch kleiner ist dann der dritte Innendruck der dritten Zone, sofern eine solche vorhanden ist. Auf eine vollständige Abdichtung der entsprechenden Gehäuse kann hierbei verzichtet werden, da Luft aus der Umgebung dem kaskadenförmigen Druckgefälle folgt und durch unvermeidliche Undichtigkeiten, Spalte oder dergleichen immer von der geringstbelasteten ersten Zone zur höher belasteten zweiten Zone und von dort zur noch höher belasteten dritten Zone strebt. Staubpartikel oder andere Verunreinigungen können sich nicht gegen diese Druckdifferenz und die daraus folgenden Spalt- und Undichtigkeitsströmungen ausbreiten und folglich nicht in die erste Zone gelangen. Diese bleibt von der

hohen Kontaminationsbelastung der zweiten bzw. dritten Zone unbeeinträchtigt, und kann deshalb ohne besondere Schutzmaßnahmen auskommen. Natürlich ist es möglich, auch die erste Zone mit einem eigenen Gehäuse zu versehen, wobei auch hier ein Druckgefälle gegenüber dem atmosphärischen Außendruck mit einem verringerten ersten Innendruck hergestellt wird. Insbesondere aber ist der Druck im Umgebungsbereich der ersten Zone gleich dem atmosphärischen Außendruck, wobei dann ggf. sogar auf ein Gehäuse für die erste Zone verzichtet werden kann. In jedem Fall ist aber ein leichter Zugriff von außen auf die Bearbeitungsstationen der ersten Zone möglich.

[0020] Als Verarbeitungssystem für Pulver im Sinne der Erfindung kommen jedwede Bauformen wie Tablettenpressen oder dergl. in Betracht. Insbesondere ist die Verarbeitungsvorrichtung eine Kapselfüllereinrichtung, wobei mindestens eine Bearbeitungsstation der ersten Zone eine Leerkapselzufuhrstation ist, wobei mindestens eine Bearbeitungsstation der zweiten Zone eine Kapselschließstation und/oder eine Kapselauswurfstation ist, und wobei insbesondere eine Bearbeitungsstation der dritten Zone eine Pulverdosisstation und/oder eine Pulverfüllstation ist. Hierbei kommen die Vorteile der Erfindung besonders zum Tragen. In der Pulverdosisstation und/oder in der Pulverfüllstation herrscht naturgemäß der höchste Kontaminationsgrad, der von dem geringeren Kontaminationsgrad im Bereich der Kapselschließstation bzw. der Kapselauswurfstation der zweiten Zone ferngehalten werden kann. Die Leerkapselzufuhrstation der ersten Zone weist einerseits für sich genommen das geringste Kontaminationsaufkommen auf, während andererseits hier der höchste Bedarf an einem gelegentlichen manuellen Eingriff besteht. In Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Reinigungstunnel und insbesondere der vorgenannten Druckkaskade ist ein einfacher Eingriff ohne besondere Schutzmaßnahmen möglich.

[0021] In einer bevorzugten, optionalen Ausführungsform umfasst das Verarbeitungssystem mindestens einen ersten Systemteil und mindestens einen zweiten Systemteil, wobei die Verarbeitungsvorrichtung für das Pulver in mindestens einen ersten Vorrichtungsteil und mindestens einen zweiten Vorrichtungsteil aufgeteilt ist. Die oben genannte erste Zone ist dem ersten Systemteil zugeordnet, während die zweite Zone sowie insbesondere auch die dritte Zone dem zweiten Systemteil zugeordnet sind. Der erste und der zweite Systemteil weisen je ein geschlossenes Gehäuse mit einer Außenseite und mit je einem ersten bzw. zweiten Innenraum auf, wobei der erste Vorrichtungsteil in dem Innenraum des ersten Gehäuses und der zweite Vorrichtungsteil im Innenraum des zweiten Gehäuses angeordnet sind. Der erste Systemteil ist stationär aufgestellt, während der zweite Systemteil mobil ausgebildet ist. Der zweite Systemteil ist mittels einer Schleuse an den ersten Systemteil ankoppelbar und auch von ihm abkoppelbar. In einem entsprechenden Verfahrensschritt wird der zweite System-

teil vom ersten Systemteil abgekoppelt und mit geschlossener Schleuse einer separaten Reinigung zugeführt. Infolge der hierdurch gebildeten modularen und teilweise mobilen Bauweise kann der erste Systemteil mit der gering kontaminierten ersten Zone an Ort und Stelle verbleiben, wobei nach Abkoppelung des zweiten, mobilen Systemteils am ersten, feststehenden Systemteil ohne größeren Reinigungs- und Schutzaufwand beispielsweise Wartungs- oder Umbauarbeiten vorgenommen werden können. Der abgekoppelte zweite Systemteil mit den höher kontaminierten zweiten und dritten Zonen kann bei geschlossener Schleuse gefahrlos transportiert und an geeigneter Stelle einer intensiven Reinigung beispielsweise durch Waschen unterzogen werden, ohne dass hierdurch Tätigkeiten am ersten Systemteil beeinträchtigt wären.

[0022] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachfolgend anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Draufsicht den prinzipiellen Aufbau eines erfindungsgemäßen Verarbeitungssystems mit verschiedenen Zonen, Bearbeitungsstationen und mit einem Reinigungstunnel;

Fig. 2 in einer perspektivischen und vergrößerten Schnittdarstellung die Anordnung nach Fig. 1 im Bereich einer einzelnen Bearbeitungsstation mit Details des sie umgebenden Reinigungstunnels;

Fig. 3 in einer schematischen Schnittdarstellung den prinzipiellen Aufbau eines erfindungsgemäßen Verarbeitungssystems mit Einrichtungen zur Trockendekontamination in Form von Absaugung, Ausblasung und Pulverbindung;

Fig. 4 eine Variante der Anordnung nach Fig. 3 mit einem feststehenden und einem mobilen Systemteil, wobei die Einrichtungen zur Trockendekontamination für den feststehenden Systemteil vorgesehen sind;

Fig. 5 die Anordnung nach Fig. 4 mit von einander abgekoppelten Systemteilen für die Trockendekontamination des feststehenden Systemteils und eine separate Dekontamination des mobilen Systemteils.

[0023] Fig. 1 zeigt in einer schematischen Draufsicht den prinzipiellen Aufbau eines erfindungsgemäßen Verarbeitungssystems 1 für insbesondere pharmazeutische Pulver. Der Begriff "Pulver" im Sinne der Erfindung bedeutet nicht nur feinkörnige trockene Substanzen, sondern umfasst auch granulatartige Stoffe und andere Stoffe, bei deren Verarbeitung pulverartiger Staub freigesetzt werden kann. Das beispielhaft gezeigte Verarbeitungs-

system 1 ist für die Verarbeitung von hochwirksamem pharmazeutischem Pulver mit hoher Wirkstoffkonzentration vorgesehen, wobei ein solches hochwirksames Pulver in entsprechender Dosierung unverträglich oder gar toxisch sein kann. Zum Schutz des Bedieners des Bearbeitungssystems 1 und der Umwelt vor solchen unerwünschten Wirkungen ist die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Verarbeitungssystems 1 und das in diesem Zusammenhang noch näher beschriebene Verfahren vorgesehen.

[0024] Das Verarbeitungssystem 1 umfasst ein Gehäuse 2 und eine darin angeordnete Verarbeitungsvorrichtung 5 für das Pulver. Die Verarbeitungsvorrichtung 5 umfasst mehrere, mindestens jedoch zwei zyklisch zum Einsatz kommende Bearbeitungsstationen 41, 42, wobei im gezeigten Ausführungsbeispiel Raum für insgesamt neun Bearbeitungsstationen 41, 42, 43 geschaffen ist. Das Verarbeitungssystem 1 ist in mindestens eine erste Zone I und eine zweite Zone II, hier auch noch optional in eine dritte Zone III aufgeteilt. Der ersten Zone I ist mindestens eine Bearbeitungsstation 41 zugeordnet, während der zweiten Zone II mindestens eine weitere Bearbeitungsstation 42 zugeordnet ist. Auch der optionalen dritten Zone III ist mindestens eine eigene Bearbeitungsstation 43 zugeordnet. Das Gehäuse II ist innen-

seitig mit Trennwänden 58, 59, 60 versehen, so dass unter Bildung von einzelnen Gehäusen 51, 52, 53 voneinander getrennte Innenräume entstehen. Das nur optional vorgesehene Gehäuse 51 umschließt die erste Zone I, während das weitere, zweite Gehäuse 52 die zweite Zone II umschließt. Schließlich ist auch die optionale dritte Zone III von einem dritten Gehäuse 53 umschlossen.

[0025] Die gezeigte Verarbeitungsvorrichtung 5 kann eine Tablettenpresse, eine Füllstation für Blisterverpackungen oder eine beliebige andere Verarbeitungsvorrichtung für Pulver sein. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Verarbeitungsvorrichtung 5 eine Kapselfüll-einrichtung, bei der eine Bearbeitungsstation 41 der ersten Zone I eine Leerkapselzufuhrstation ist. Eine der Bearbeitungsstationen 42 der zweiten Zone II ist eine Kapselschließstation, während eine weitere Bearbeitungsstation 42 der zweiten Zone II entsprechend der schematischen Darstellung nach Fig. 2 eine Kapselauswurfstation ist. Die Bearbeitungsstation 43 der dritten Zone III ist eine Pulverdosier- und Pulverfüllstation, in der leere Kapselunterteile mit Pulver befüllt werden. Darüber hinaus können in allen Zonen I, II, III noch weitere, hier nicht näher beschriebene Bearbeitungsstationen vorgesehen sein.

[0026] Die Verarbeitungsvorrichtung 5 weist ein Transportmittel beispielsweise für mit dem Pulver zu befüllende Zielbehälter auf, mit dem die einzelnen Bearbeitungsstationen 41, 42, 43 in einer durch einen Pfeil angegebenen Bewegungsrichtung 49 zyklisch angefahren werden. Das Transportmittel ist im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Drehteller 48, kann aber auch ein Ovalläufer oder ein umlaufendes Förderband bzw. eine umlaufende Förderkette sein. Korrespondierend zur maximal mögli-

chen Anzahl von hier beispielhaft neun Bearbeitungsstationen 41, 42, 43 sind hier insgesamt neun Haltevorrichtungen für die Zielbehälter, beispielhaft neun Segmentträger 57 für Kapseln am Drehteller 48 befestigt und werden gemeinsam mit diesem in einer durch einen Pfeil angegebenen Bewegungsrichtung 49 mitbewegt.

[0027] Entsprechend der Darstellung nach Fig. 1 ist in der zweiten Zone II ein Reinigungstunnel 44 mit einem ersten Ende 45 und einem zweiten Ende 46 angeordnet. Das erste Ende 45 des Reinigungstunnels 44 grenzt an die erste Zone I an, während das gegenüberliegende zweite Ende 46 bezogen auf die Längsrichtung des Reinigungstunnels 44 von der ersten Zone I fortweist. Im Bereich des zweiten Endes 46 ist eine Absaugeinrichtung 6 angeordnet, mittels derer im Betrieb der Innenraum des Reinigungstunnels 44 abgesaugt wird. Der Reinigungstunnel 44 übergreift mindestens eine Bearbeitungsstation 42 der zweiten Zone II, hier sämtliche Bearbeitungsstationen 42, die entgegen der Bewegungsrichtung 49 des Drehtellers 48 zwischen der ersten Zone I und der dritten Zone III liegen. Im Betrieb wird im Reinigungstunnel 44 mittels der Absaugeinrichtung 6 ein Reinigungsgasstrom 56, hier ein Reinigungsluftstrom erzeugt, indem gering oder gar nicht belastete Luft aus der ersten Zone I durch das erste Ende 45 angesaugt, innenseitig des Reinigungstunnels 44 geführt und im Bereich des zweiten Endes 46 abgesaugt wird. Der Darstellung nach Fig. 1 ist noch entnehmbar, dass das zweite Ende 46 mit der dort angeordneten Absaugeinrichtung 6 in Durchströmungsrichtung des Reinigungstunnels 44 entgegen der Bewegungsrichtung 49 des Drehtellers 48 liegt, in dessen Folge der Reinigungsgasstrom 56 entgegen der Bewegungsrichtung 49 des Transportmittels bzw. des Drehtellers 48 verläuft.

[0028] Der Darstellung nach Fig. 1 ist außerdem entnehmbar, dass erste Mittel 54 zur Erzeugung einer ersten Druckdifferenz zwischen der zweiten Zone II und der ersten Zone I als Teil des Verarbeitungssystems 1 vorgesehen sind, wobei diese Mittel im gezeigten Ausführungsbeispiel als Pumpe ausgeführt sind. Analog dazu sind auch optional zweite Mittel 55 zur Erzeugung einer zweiten Druckdifferenz zwischen der dritten Zone III und der zweiten Zone II vorgesehen. Die ersten Mittel 54 zur Erzeugung der Druckdifferenz sind derart ausgebildet und werden im Betrieb auch so genutzt, dass sich im Gehäuse 52 der zweiten Zone II ein Innendruck p_2 einstellt, der kleiner ist als ein Druck p_1 in der ersten Zone I. Der Druck p_1 wiederum kann durch geeignete Mittel kleiner sein als der atmosphärische Außendruck p_a . Bevorzugt ist der Druck p_1 im Umgebungsraum der ersten Zone I gleich dem atmosphärischen Außendruck p_a . Die zweiten Mittel 55 zur Erzeugung der Druckdifferenz sind derart ausgebildet und werden im Betrieb auch so eingesetzt, dass sich im Gehäuse 53 der dritten Zone III ein dritter Innendruck p_3 einstellt, der kleiner ist als der zweite Innendruck p_2 im Gehäuse 52 der zweiten Zone II. Insgesamt kann damit eine abfallende Druckkaskade mit $p_3 < p_2 < p_1 < p_a$ eingestellt werden.

[0029] Fig. 2 zeigt in einer perspektivischen und vergrößerten Schnittdarstellung die Anordnung nach Fig. 1 im Bereich einer ihrer zweiten Bearbeitungsstationen 42 der zweiten Zone II mit Details des sie umgebenden Reinigungstunnels 44. Der Reinigungstunnel 44 weist einen im Wesentlichen geschlossenen Querschnitt auf, der durch den Boden des Verarbeitungssystems 1, durch Seitenwände sowie durch einen Deckel gebildet ist. Der geschlossene Querschnitt ist lediglich dort geringfügig unterbrochen, wo der Drehteller 48 in den Innenraum des Reinigungstunnels 44 hineinreicht. Solche und andere kleinere Unterbrechungen des ansonsten geschlossenen Tunnelquerschnitts sind nach der Erfindung aber in einem solchen Rahmen zu halten, dass sich innerhalb des Reinigungstunnels 44 der vorgenannte Reinigungsstrom 56 mit für die Reinigungswirkung vernachlässigbarem Gasaustausch gegenüber der Außenseite des Reinigungstunnels 44 einstellt.

[0030] Der Darstellung nach Fig. 2 ist auch entnehmbar, dass ergänzend zur Absaugeinrichtung 6 nach Fig. 1 mindestens eine Blasdüse 50, hier mehrere Blasdüsen 50 angeordnet sind. Die Blasdüsen 50 sind mit ihrem Blasstrom einerseits auf freizublasende Stellen der benachbarten Bearbeitungsstation 42 und andererseits in den Reinigungstunnel 44 und zur Absaugeinrichtung 6 hin gerichtet. Im Betrieb entsteht jeweils ein Blasstrom 57 mit einer Richtungskomponente in Richtung des Reinigungsgasstroms 56, wodurch neben dem Reinigungseffekt auch eine Unterstützung des Reinigungsgasstromes 56 eintritt.

[0031] Entsprechend der Darstellung nach Fig. 2 sind mehrere, hier beispielhaft sechs Blasdüsen 50 in Umfangsrichtung des Querschnitts vom Reinigungstunnel 44 verteilt. Alternativ oder zusätzlich sind entsprechend der Darstellung nach Fig. 1 auch mehrere Blasdüsen 50 in Längsrichtung des Reinigungstunnels 44 verteilt und jeweils je einer Bearbeitungsstation 42 zugeordnet.

[0032] Im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 ist der Reinigungstunnel 44 im Zusammenwirken mit Trennwänden 58, 59, 60 und Mitteln 54, 55 zur Erzeugung von Druckdifferenzen bzw. Druckkaskaden gezeigt und beschrieben. Der erfindungsgemäße Reinigungstunnel 44 kann aber auch ohne solche unterstützenden Mittel in einem Verarbeitungssystem 1 eingesetzt werden, in dessen Innenraum ein gleichmäßiger Druck ohne Druckdifferenzen herrscht, wobei dieser Innendruck auch gleich dem atmosphärischen Umgebungsdruck p_a sein kann. In jedem Falle wird erreicht, dass die erste Zone I von kontaminierenden Partikelverschleppungen aus der zweiten Zone II und/oder der dritten Zone III freigehalten wird. Das Kontaminationsniveau in der ersten Zone I kann so gering gehalten werden, dass bei Bedarf hierauf bzw. auf die dort angeordneten Bearbeitungsstationen 41 ohne besondere Maßnahmen für den Bedienschutz möglich ist.

[0033] Die Fig. 3 bis 5 zeigen noch weitere Ausführungsbeispiele von Verarbeitungssystemen 1 für Pulver mit erfindungswesentlichen Details, die wie gezeigt und

nachfolgend beschrieben für sich genommen, aber insbesondere auch in beliebiger Kombination mit der Anordnung nach den Fig. 1 und 2 eingesetzt werden können. Insbesondere kann es zweckmäßig sein, dass das Verarbeitungssystem 1 nach den Fig. 1 und 2 entsprechend dem weiter unten beschriebenen Ausführungsbeispiel nach den Fig. 4 und 5 mindestens einen ersten Systemteil 31 und mindestens einen zweiten Systemteil 32 umfasst, wobei die Verarbeitungsvorrichtung 5 für das Pulver in mindestens einen ersten Vorrichtungsteil 33 und mindestens einen zweiten Vorrichtungsteil 34 aufgeteilt ist. Entsprechend der Zusammenschau der Fig. 1, 2, 4 und 5 sind dann dabei die erste Zone I dem ersten Systemteil 31 und die zweite Zone II sowie insbesondere auch die dritte Zone III dem zweiten Systemteil 32 zugeordnet. Dabei weisen der erste und der zweite Systemteil 31, 32 je ein geschlossenes Gehäuse 2, 35 mit einer Außenseite 3 und mit je einem ersten bzw. zweiten Innenraum 4, 36 auf, wobei der erste Vorrichtungsteil 33 in dem Innenraum 4 des ersten Gehäuses 2 und der zweite Vorrichtungsteil 34 in dem Innenraum 36 des zweiten Gehäuses 35 angeordnet sind. Der erste Systemteil 31 ist stationär aufgestellt. Der zweite Systemteil 32 ist mobil ausgebildet. Der zweite Systemteil 32 ist mittels einer Schleuse 37 an den ersten Systemteil 31 ankoppelbar und von ihm abkoppelbar, wie weiter unten noch im Zusammenhang mit den Fig. 4 und 5 näher beschrieben. In einem entsprechenden Verfahrensschritt wird bei Reinigungs- und/oder Wartungs- bzw. Umbaübedarf der zweite Systemteil 32 vom ersten Systemteil 31 abgekoppelt und mit geschlossener Schleuse 37 einer separaten Reinigung zugeführt.

[0034] Fig. 3 zeigt in einer schematischen Schnittdarstellung ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verarbeitungssystems 1 für Pulver. Das Verarbeitungssystem 1 umfasst ein geschlossenes Gehäuse 2 mit einer Außenseite 3 und einem Innenraum 4, sowie eine in dem Innenraum 4 des Gehäuses 2 angeordnete Verarbeitungsvorrichtung 5 für das Pulver. Das Gehäuse 2 ist in dem Sinne geschlossen, dass während des Verarbeitungsbetriebes kein unmittelbarer Zugriff von außen auf die Verarbeitungsvorrichtung 5 möglich ist. Allerdings ist das Gehäuse 2 nicht vollständig abgedichtet gegen Luftdurchtritt, Wasser oder dergleichen. Auch die Verarbeitungsvorrichtung 5 weist insbesondere an ihren beweglichen Teilen keine besonderen Dichtmaßnahmen gegen Luft- und Wasserdurchtritt oder dergleichen auf, womit jede beliebige standardisierte Verarbeitungsvorrichtung 5 zum Einsatz kommen kann. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Verarbeitungsvorrichtung 5 eine Kapselfüllereinrichtung mit einer Dosierstation 25, mittels derer Pulver dosiert und in Kapseln eingefüllt wird. Es kann aber auch eine Tablettenpresse oder dergleichen vorgesehen sein.

[0035] Im Einzelnen umfasst die Kapselfüllereinrichtung neben der Dosierstation 25 eine Leerkapselzufuhr 20, eine Pulverzufuhr 23 sowie einen Kapselauslass 26 für fertig befüllte und geschlossene Kapseln. Die Leerkap-

selzufuhr 20 und die Pulverzufuhr 23 führen von der Außenseite 3 in den Innenraum 4 und sind auf der Außenseite 3 mit Kupplungen 21, 24 versehen. Der Kapselauslass 26 ist vom Innenraum 4 durch die Wand des Gehäuses 2 zur Außenseite 3 geführt und weist auf der Außenseite 3 eine Schnittstelle 27 auf. Die Kupplungen 21, 24 und die Schnittstelle 27 sind derart ausgestaltet, dass zwar Material hindurchgeführt werden kann, ohne dass aber im Betrieb freigesetztes Pulver vom Innenraum 4 zur Außenseite 3 gelangen kann.

[0036] Darüber hinaus ist das Verarbeitungssystem 1 mit einer Einrichtung für Trockendekontamination ausgestattet und umfasst hierzu eine Absaugeinrichtung 6 für den Innenraum 4 sowie eine Druckluft-Spüleinrichtung 7. Außerdem sind für die Trockendekontamination eine kontrollierte Luftzufuhr 8 mit einem Luftfilter 9, eine Sprüheinrichtung 12 für ein Pulverbindemittel 13, ein Partikelsensor 10 zur Überwachung des Innenraumes auf Pulverreste sowie ein Handschuheingriff 18 vorgesehen.

[0037] Die Druckluft-Spüleinrichtung 7 kann eine Anordnung von stationären Druckluftdüsen umfassen und weist im gezeigten Ausführungsbeispiel eine im Innenraum 4 angeordnete handgeführte Luftspüldüse 11 auf, die mittels eines Versorgungsschlauches und über eine außen liegende Kupplung 19 mit Druckluft versorgt wird. Die Sprüheinrichtung 12 umfasst neben einem stationär im Gehäuse 2 befestigten Bindemittelsprühkopf 15 mit zugehöriger Kupplung 22 auch eine im Innenraum 4 angeordnete handgeführte Bindemittelsprühdüse 14. Die Absaugeinrichtung 6 umfasst eine stationäre, durch die Wand des Gehäuses 2 hindurchgeführte Absaugung 17 mit einer außen liegenden Schnittstelle 28 sowie optional auch eine im Innenraum 4 angeordnete handgeführte Saugdüse 16. Für die Ausgestaltungen der Kupplungen 19, 22 und der Schnittstelle 28 gilt das Gleiche wie weiter oben im Zusammenhang mit den Kupplungen 19, 24 und der Schnittstelle 27 beschrieben. Mittels des Handschuheingriffs 18 hat der an der Außenseite 3 stehende Maschinenbediener Zugriff auf die Luftspüldüse 11, die Bindemittel-Sprühdüse 14 und/oder die Saugdüse 16. Da auch die Bindemittel-Sprühdüse 14 bzw. die Saugdüse 16 vergleichbar zur Luftspüldüse 11 über entsprechende, nicht dargestellte, nach außen führende Schlauchleitungen versorgt sind, kann der Maschinenbediener die genannten Düsen greifen und zu jeder beliebigen Stelle im Innenraum 4 einschließlich sämtlicher Einzelteile der Verarbeitungsvorrichtung 5 führen.

[0038] Im Betrieb bzw. im erfindungsgemäßen Betriebsverfahren wird das Pulver mittels der im Innenraum 4 des Gehäuses 2 angeordneten Verarbeitungsvorrichtung 5 verarbeitet. Dies geschieht hier beispielhaft, indem Leerkapseln durch die Leerkapselzufuhr 20 zugeführt, in der Dosierstation 25 mit Pulver befüllt und im befüllten und geschlossenen Zustand durch den Kapselauslass 26 ausgebracht werden. Während des Verarbeitungsvorganges wird mittels der Absaugeinrichtung 6, namentlich mittels der stationären Absaugung 17 im Innenraum 4 ein Innendruck p_i gehalten, der geringer ist

als ein Außendruck p_a an der Außenseite 3 des Gehäuses. Der Außendruck p_a ist gewöhnlicherweise der atmosphärische Umgebungsdruck. Infolge der entstehenden Druckdifferenz wird Luft von der Außenseite 3 in den Innenraum 4 durch vorhandene Undichtigkeiten des Gehäuses 2 angesaugt, in dessen Folge gegen den entstehenden Luftstrom kein Pulver vom Innenraum 4 durch die genannten Undichtigkeiten zur Außenseite 3 gelangen kann. Zusätzlich zu dem infolge der genannten Undichtigkeiten eintretenden Leakage-Luftstrom wird gefilterte Luft durch die kontrollierte Luftzufuhr 8 in den Innenraum 4 geleitet, in dessen Folge ein bestimmter Innendruck p_i bzw. eine bestimmte Druckdifferenz gegenüber dem Außendruck p_a eingestellt und gehalten werden kann.

[0039] Für Wartungs-, Umbau- und Anpassungsarbeiten insbesondere an der Verarbeitungsvorrichtung 5 ist nach Abschluss der Pulververarbeitung eine Dekontamination des Innenraumes 4 einschließlich der darin angeordneten Verarbeitungsvorrichtung 5 bzw. Teilen davon durch Entfernung von vorhandenen Pulverresten erforderlich. Für einen solchen Dekontaminationsvorgang ist die Förderleistung der Absaugeinrichtung 6 derart größer als die Förderleistung der Druckluft-Spüleinrichtung 7, dass beim Spülen des Innenraums 4 einschließlich der darin angeordneten Verarbeitungsvorrichtung mittels der Druckluft-Spüleinrichtung 7 und beim gleichzeitigen Betrieb der Absaugeinrichtung 6 der Innendruck p_i geringer bleibt als der Außendruck p_a . Für den Dekontaminationsvorgang werden also die Förderleistungen der Absaugeinrichtung 6 und der Druckluft-Spüleinrichtung 7 derart aufeinander abgestimmt, dass bei gleichzeitigem Betrieb der Absaugeinrichtung 6 und der Druckluft-Spüleinrichtung 7 die genannten Druckverhältnisse entstehen bzw. aufrechterhalten bleiben. Mittels der Druckluft-Spüleinrichtung 7, insbesondere durch manuelle Führung der Luftspüldüse 11 werden sämtliche Oberflächen von anhaftenden Pulverresten mittels Druckluft freigeblasen. Die aufgewirbelten Pulverreste werden zusammen mit Luft aus dem Innenraum 4 mittels der Absaugeinrichtung 6 abgesaugt. Hierzu kann die stationäre Absaugung 17 ausreichen. Ergänzend kann eine gezielte Absaugung an bestimmten Stellen mittels der handgeführten Saugdüse 16 vorgenommen werden.

[0040] Als weiterer erfindungsgemäßer Verfahrensschritt ist vorgesehen, dass für den Dekontaminationsvorgang der Innenraum 4 und die darin angeordnete Verarbeitungsvorrichtung 5 oder Teile davon mittels der Sprüheinrichtung 12 mit dem Pulverbindemittel 13 eingesprüht werden. In dessen Folge werden sowohl an den Oberflächen anhaftende Pulverreste als auch aufgewirbelte Pulverteile an den jeweiligen Oberflächen gebunden, ohne erneut aufgewirbelt werden zu können. Als Pulverbindemittel können Schaum, Wasserdampf, ein Wassertröpfchennebel und/oder ein Gel eingesetzt werden. Das Ausbringen des Pulverbindemittels 13 erfolgt bevorzugt, während im Innenraum 4 des Gehäuses 2 ein Innendruck p_i herrscht, der geringer ist als der Außen-

druck p_a an der Außenseite 3. Insbesondere bei weniger kritischen Substanzen kann dieser Verfahrensschritt aber auch ausgeführt werden, während im Innenraum ein Innendruck p_i herrscht, der zumindest näherungsweise gleich dem Außendruck p_a der Außenseite 3 des Gehäuses 2 ist.

[0041] Der vorstehend beschriebene Vorgang des Versprühens eines Pulverbindemittels 13 und damit der Bindung von Pulverresten kann in Kombination mit dem eingangs beschriebenen kombinierten Saug- und Blasreinigungsvorgang eingesetzt werden. Insbesondere findet zunächst eine Saug- und Blasreinigung statt, woran sich eine Staubbinding mit dem Pulverbindemittel 13 anschließt. Es kann aber auch zweckmäßig sein, allein die Bindung von Pulverresten mit dem Pulverbindemittel 13 unter Verzicht auf eine kombinierte Saug- und Blasreinigung vorzunehmen.

[0042] Mittels des Partikelsensors 10 wird der Innenraum 4 auf frei umherschwebende Pulverpartikel überwacht. Sobald diese Überwachung die Unterschreitung einer vorbestimmten Grenzmenge von aufgewirbelten und umherschwebenden Pulverresten ermittelt hat, ist im Ergebnis festzustellen, dass die vorangegangene Saug- und Blasreinigung und/oder die Bindung von freien Pulverpartikeln in einer Weise erfolgreich war, dass der Unterdruck im Innenraum 4 abgeschaltet und das Gehäuse 2 gefahrlos geöffnet werden kann. Im Falle der Staubbinding kann nun eine Reinigung bzw. eine Entfernung des mit dem Pulverbindemittel 13 gebundenen Pulvers vorgenommen werden. Das gebundene Pulver kann abgewischt werden. Im Falle der Gel-Bindung bildet sich nach dem Trocknen des Gels ein Film mit darin gebundenen Pulverresten, wobei der getrocknete Film von der Oberfläche abgezogen werden kann. Die Entfernung des gebundenen Pulvers kann aber auch schon bei geschlossenem Gehäuse 2 und anliegender Druckdifferenz beispielsweise mittels des Handschuheingriffs 18 erfolgen. In jedem Fall wird ein Signal generiert, demnach ein gefahrloser Zugriff auf den Innenraum 4 möglich ist. Wartungs-, Umbau- und Anpassungsarbeiten können an der Verarbeitungsvorrichtung 5 vorgenommen werden.

[0043] Fig. 4 zeigt in schematischer Schnittdarstellung eine Variante der Anordnung nach Fig. 3, bei der das Verarbeitungssystem 1 in einen stationären ersten Systemteil 31 und einen mobilen zweiten Systemteil 32 aufgeteilt ist. Ergänzend können zusätzliche stationäre und/oder mobile Systemteile vorgesehen sein. Der erste, stationäre Systemteil 31 ist mittels Standfüßen 38 stationär aufgestellt, und weist entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ein geschlossenes erstes Gehäuse 2 mit einem ersten Innenraum 4 auf. Der zweite Systemteil 32 ist in Form eines fahrbaren bzw. mobilen Trolleys mit Laufrollen 39 ausgebildet, und umfasst analog zum ersten Systemteil 31 ein eigenständiges, zweites geschlossenes Gehäuse 35 mit einem zweiten Innenraum 36. Die Verarbeitungsvorrichtung 5 entspricht der Verarbeitungsvorrichtung 5 nach Fig. 3, ist hier aber in

einen ersten Vorrichtungsteil 33 und einen zweiten Vorrichtungsteil 34 aufgeteilt. Der erste Vorrichtungsteil 33 umfasst die Leerkapselzufuhr 20 und den Kapselauslass 26, und ist im ersten Innenraum 4 des ersten Gehäuses 2 angeordnet. Der zweite Vorrichtungsteil 34 umfasst die Pulverzufuhr 23 sowie die Dosierstation 25, und ist im zweiten Innenraum 36 des zweiten Gehäuses 35 angeordnet. Im nicht dargestellten optionalen Fall können zusätzliche stationäre und/oder mobile Systemteile mit vergleichbarem Aufbau vorgesehen sein, die jeweils ein eigenes Gehäuse und einen in dessen Innenraum angeordneten Vorrichtungsteil der Verarbeitungsvorrichtung 5 aufweisen.

[0044] Der zweite, mobile Systemteil 32 ist als austauschbares Modul ausgeführt und je nach Bedarf mittels einer Schleuse 37 an den ersten Systemteil 31 ankopplbar und auch von ihm abkoppelbar. Für die Verarbeitung des Pulvers ist der mobile zweite Systemteil 32 entsprechend der Darstellung nach Fig. 4 mittels der Schleuse 37 an den ersten stationären Systemteil 31 angekopplert, wobei nicht dargestellte mechanische Kupplungselemente zum exakten Positionieren, Halten und Anschließen des zweiten Systemteils 32 an den ersten Systemteil 31 vorhanden sind. Hierbei bildet der erste Vorrichtungsteil 33 zusammen mit dem zweiten Vorrichtungsteil 34 die gesamte Verarbeitungsvorrichtung 5. Der erste Innenraum 4 und der zweite Innenraum 36 sind mittels der geöffneten Schleuse 37 zu einem gemeinsamen Innenraum verbunden. Die Verbindung der Innenräume 4, 36 sowie die funktionale Verbindung der beiden Vorrichtungsteile 33, 34 erfolgt durch die geöffnete Schleuse 37.

[0045] Die Absaugeinrichtung 6 mit der stationären Absaugung 17 und der manuell geführten Saugdüse 16, die Druckluft-Spüleinrichtung 7 mit der manuell geführten Luftspüldüse 11, die Luftzufuhr 8 mit dem Luftfilter 9, der Partikelsensor 10, die Spüleinrichtung 12 mit der handgeführten Bindemittelsprühdüse 14 und dem stationären Bindemittelsprühkopf 15 sowie der Handschuheingriff 18 entsprechen in Ausführung und Betrieb denjenigen des Ausführungsbeispiels nach Fig. 3, und sind am stationären ersten Systemteil 31 angeordnet. Lediglich der optionale Partikelsensor 10 ist im Innenraum 36 des zweiten Gehäuses 35 angeordnet. Außerdem ist der zweite Systemteil 32 mit einem zusätzlichen Bindemittelsprühkopf 15' als Teil der Sprüheinrichtung 12 sowie mit einer zusätzlichen Absaugung 17' als Teil der Absaugeinrichtung 6 versehen.

[0046] Die Verarbeitung des Pulvers mittels der Verarbeitungsvorrichtung 5 erfolgt wie im Zusammenhang mit Fig. 3 beschrieben, wobei mittels der Absaugeinrichtung 6 im verbundenen Innenraum ein Innendruck p_i gehalten wird, der geringer ist als der Außendruck p_a an der Außenseite 3 der Gehäuse 2, 35. Naturgemäß tritt im mobilen zweiten Systemteil 32 mit der Pulverzufuhr 23 und der Dosierstation 25 eine höhere Staubbelastung auf als im ersten Systemteil 31 mit der Leerkapselzufuhr 20 und dem Kapselauslass 26. Da die beiden Innenräume

me 4, 36 lediglich mittels der Schleuse 37 miteinander verbunden sind, wird eine Verschleppung der höheren Staub- bzw. Pulverbelastung im zweiten Innenraum 36 zum ersten Innenraum 4 auf ein Minimum reduziert.

[0047] In Vorbereitung eines anschließenden Dekontaminationsvorganges wird der zweite Systemteil 32 vom ersten Systemteil 31 abgekoppelt, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist. Hierbei wird der Innenraum 36 des zweiten Gehäuses 35 mittels der Schleuse 37 verschlossen. Der zugehörige Durchgang am ersten Innenraum 4 kann optional in gleicher Weise verschlossen werden. Infolge der geschlossenen Schleuse 37 ist der zweite Innenraum 36 des zweiten Systemteils 32 in einer Weise verschlossen, dass das darin vorhandene Produkt beim Zugriff auf den abgekoppelten ersten Systemteil 31 geschützt ist. Analog zur Beschreibung der Anordnung nach Fig. 3 müssen hierzu das zweite Gehäuse 35 und die Schleuse 37 nicht vollständig luft- und staubdicht sein. Es kann ausreichen, mittels der zugehörigen Absaugung 17' einen verringerten Innendruck p_i aufrechtzuerhalten, so dass kein Pulver bzw. Staub durch eventuell vorhandene Undichtigkeit nach außen austreten kann. Der auf diese Weise abgetrennte zweite Systemteil 32 kann auf seinen Laufrollen 39 entsprechend einem Pfeil 40 vom ersten Systemteil 31 entfernt werden, so dass ein freier Zugriff auf den ersten Systemteil 31 möglich ist.

[0048] Für Umbau- oder Wartungsarbeiten sowie zur Fehlerbehebung wird nun an dem frei stehenden ersten Systemteil 31 eine Trockendekontamination vorgenommen, während der zweite Systemteil 32 abgekoppelt ist. Die Trockendekontamination des ersten Systemteils 31 erfolgt durch kombiniertes Saugen und Blasen mittels der Absaugeinrichtung 6 und der Druckluft-Spüleinrichtung 7 und/oder durch Einsatz eines Pulverbindemittels 13 (Fig. 3) mittels der Sprüheinrichtung 12, wie dies detailliert im Zusammenhang mit Fig. 3 beschrieben ist. Nach erfolgter Trockendekontamination kann der Maschinenbediener gefahrfrei auf den Innenraum 4 und den darin angeordneten ersten Vorrichtungsteil 33 des ersten Systemteils 31 zugreifen. Anschließend kann der zweite Systemteil 32 wieder an den ersten Systemteil 31 herangefahren und dort entsprechend der Darstellung nach Fig. 4 angekoppelt werden, wodurch das Verarbeitungssystem 1 in einem betriebsbereiten Zustand gesetzt ist. Die Verarbeitung des Pulvers kann dann in vorstehend beschriebener Weise wieder aufgenommen werden.

[0049] Es ist es aber auch möglich, den nach Fig. 5 abgekoppelten zweiten Systemteil 32 einer eigenen Dekontamination zuzuführen. Hierzu kann eine Trockendekontamination unter Einsatz beispielsweise des Bindemittels-Sprühkopfes 15' in vorstehend beschriebener Weise vorgenommen werden. Ebenfalls ist es möglich, dass hierfür auch neben der ohnehin vorhandenen Absaugeinrichtung 6 eine eigenständige, nicht dargestellte Druckluft-Spüleinrichtung vorgesehen ist. Wegen des im Vergleich zum ersten Systemteil 31 erhöhten Kontaminationsgrades und der unter Umständen schlechteren Zugänglichkeit des zweiten Vorrichtungsteiles 34 kann

es aber auch zweckmäßig sein, den zweiten Systemteil 32 in einen eigens dafür vorgesehenen, geschützten Reinigungsraum zu verfahren, wo der zweite Systemteil 32 beispielsweise unter Einsatz eines Personen-Vollschutzes einer intensiven Dekontamination unterzogen wird. Im Übrigen besteht auch die Möglichkeit, anstelle des standardisierten, nicht eigens abgedichteten und deshalb nicht WiP-tauglichen zweiten Vorrichtungsteiles 34 eine insgesamt WiP-taugliche Ausgestaltung des zweiten Systemteils 32 zu wählen, wodurch dann die erhöhte Kontamination durch intensive Nass-Dekontamination beseitigt werden kann.

15 Patentansprüche

1. Verarbeitungssystem (1) für insbesondere pharmazeutische Pulver mit einer Verarbeitungsvorrichtung (5) für das Pulver, wobei die Verarbeitungsvorrichtung (5) mehrere zyklisch zum Einsatz kommende Bearbeitungsstationen (41, 42) umfasst, wobei das Verarbeitungssystem (1) mindestens eine erste Zone (I) und eine zweite Zone (II) aufweist, wobei jeder Zone (I, II) mindestens je eine Bearbeitungsstation (41, 42) der Verarbeitungsvorrichtung (5) zugeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Zone (II) ein Reinigungstunnel (44) angeordnet ist, der mindestens eine Bearbeitungsstation (42) der zweiten Zone (II) übergreift, wobei ein erstes Ende (45) des Reinigungstunnels (44) an die erste Zone (I) angrenzt, und wobei im Bereich eines gegenüberliegenden zweiten Endes (46) des Reinigungstunnels (44) eine Absaugeinrichtung (6) angeordnet ist.
2. Verarbeitungssystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungsvorrichtung (5) ein Transportmittel insbesondere in Form eines Drehtellers (48) mit einer Bewegungsrichtung (49) aufweist, wobei die Absaugeinrichtung (6) an dem entgegen der Bewegungsrichtung (49) liegenden zweiten Ende (46) angeordnet ist.
3. Verarbeitungssystem nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine in den Reinigungstunnel (44) und zur Absaugeinrichtung (6) hin gerichtete Blasdüse (50) vorgesehen ist.
4. Verarbeitungssystem nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass mehrere in Längsrichtung und/oder in Umfangsrichtung des Reinigungstunnels (44) verteilte Blasdüsen (50) vorgesehen sind.
5. Verarbeitungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die zweite Zone (II) von einem Gehäuse (52) umschlossen

sen ist, wobei erste Mittel (54) zur Erzeugung einer Druckdifferenz zwischen der zweiten Zone (II) und der ersten Zone (I) vorgesehen und derart ausgebildet sind, dass im Betrieb im Gehäuse (52) der zweiten Zone (II) ein zweiter Innendruck (p_2) herrscht, der kleiner ist als ein Druck (p_1) im Umgebungsbereich der ersten Zone (I).

6. Verarbeitungssystem nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verarbeitungssystem (1) zusätzlich eine dritte Zone (III) mit mindestens einer zugeordneten Bearbeitungsstation (43) aufweist, wobei die dritte Zone von einem Gehäuse (53) umschlossen ist, wobei zweite Mittel (55) zur Erzeugung einer Druckdifferenz zwischen der dritten Zone (III) und der zweiten Zone (II) vorgesehen und derart ausgebildet sind, dass im Betrieb im Gehäuse (53) der dritten Zone (III) ein dritter Innendruck (p_3) herrscht, der kleiner ist als der zweite Innendruck (p_2) im Gehäuse (52) der zweiten Zone (II).
7. Verarbeitungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungsvorrichtung (5) eine Kapselfülleinrichtung ist, dass mindestens eine Bearbeitungsstation (41) der ersten Zone (I) eine Leerkapselzufuhrstation ist, dass mindestens eine Bearbeitungsstation (42) der zweiten Zone (II) eine Kapselschließstation und/oder eine Kapselauswurfstation ist, und dass insbesondere eine Bearbeitungsstation (43) der dritten Zone (III) eine Pulverdosierstation und/oder eine Pulverfüllstation ist.
8. Verarbeitungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verarbeitungssystem (1) mindestens einen ersten Systemteil (31) und mindestens einen zweiten Systemteil (32) umfasst, und dass die Verarbeitungsvorrichtung (5) für das Pulver in mindestens einen ersten Vorrichtungsteil (33) und mindestens einen zweiten Vorrichtungsteil (34) aufgeteilt ist, wobei die erste Zone (I) dem ersten Systemteil (31) und die zweite Zone (II) sowie insbesondere auch die dritte Zone (III) dem zweiten Systemteil (32) zugeordnet sind, wobei der erste und der zweite Systemteil (31, 32) je ein geschlossenes Gehäuse (2, 35) mit einer Außenseite (3) und mit je einem ersten bzw. zweiten Innenraum (4, 36) aufweisen, wobei der erste Vorrichtungsteil (33) in dem Innenraum (4) des ersten Gehäuses (2) und der zweite Vorrichtungsteil (34) in dem Innenraum (36) des zweiten Gehäuses (35) angeordnet sind, wobei der erste Systemteil (31) stationär aufgestellt und der zweite Systemteil (32) mobil ausgebildet ist, wobei der zweite Systemteil (32) mittels einer Schleuse (37) an den ersten Systemteil (31)

ankoppelbar und von ihm abkoppelbar ist.

9. Verfahren zur Verarbeitung von insbesondere pharmazeutischen Pulvern mittels eines Verarbeitungssystems (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei im Reinigungstunnel (44) mittels der Absaugeinrichtung (6) ein Reinigungsgasstrom (56) erzeugt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungsgasstrom (56) entgegen der Bewegungsrichtung (49) des Transportmittels verläuft.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass mittels der mindestens einen Blasdüse (50) ein gerichteter Blasstrom (57) mit einer Richtungskomponente in Richtung des Reinigungsgasstromes (56) erzeugt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass im Betrieb eine Druckdifferenz zwischen der zweiten Zone (II) und der ersten Zone (I) derart eingestellt und aufrecht erhalten wird, dass im Gehäuse (52) der zweiten Zone (II) ein Innendruck (p_2) herrscht, der kleiner ist als ein Druck (p_1) im Umgebungsbereich der ersten Zone (I).
13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Ausführung des Verarbeitungssystems (1) mit einer dritten Zone (III) eine Druckkaskade derart eingestellt und aufrecht erhalten wird, dass der dritte Innendruck (p_3) < dem zweiten Innendruck (p_2) < dem Druck (p_1) im Umgebungsbereich der ersten Zone (I) ist.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass der Druck (p_1) im Umgebungsbereich der ersten Zone (I) gleich einem atmosphärischen Außendruck (p_a) ist.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Systemteil (32) vom ersten Systemteil (31) abgekoppelt und mit geschlossener Schleuse (37) einer separaten Reinigung zugeführt wird.

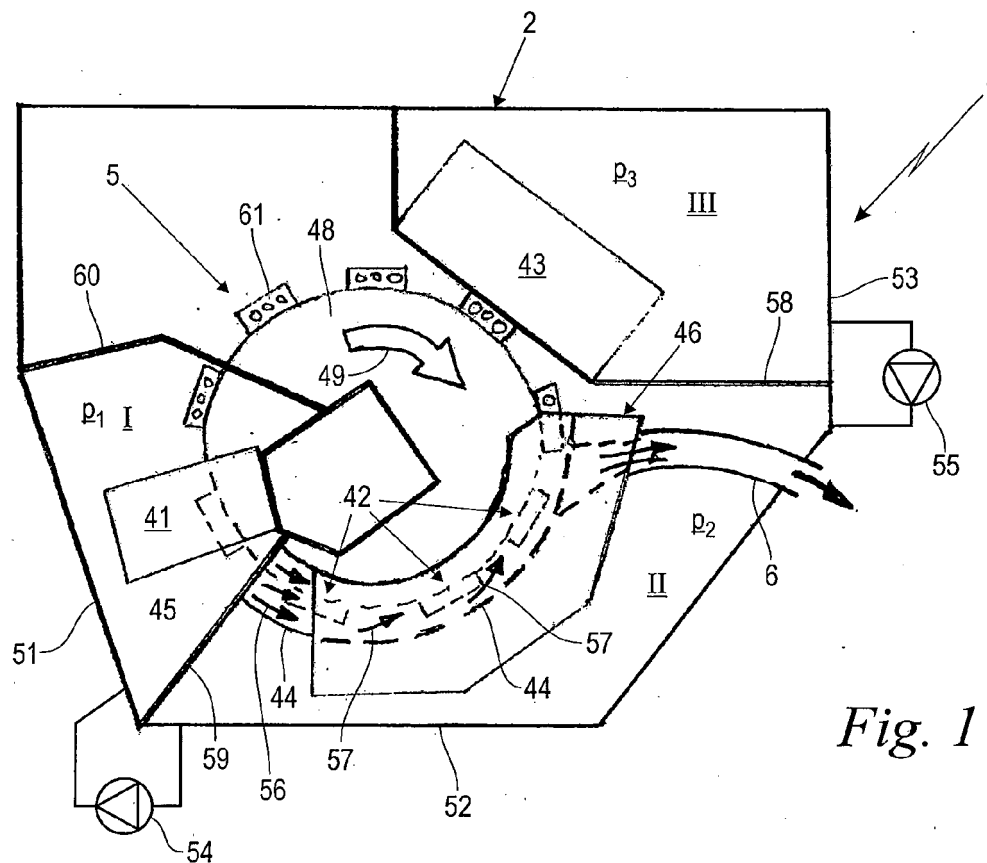


Fig. 1

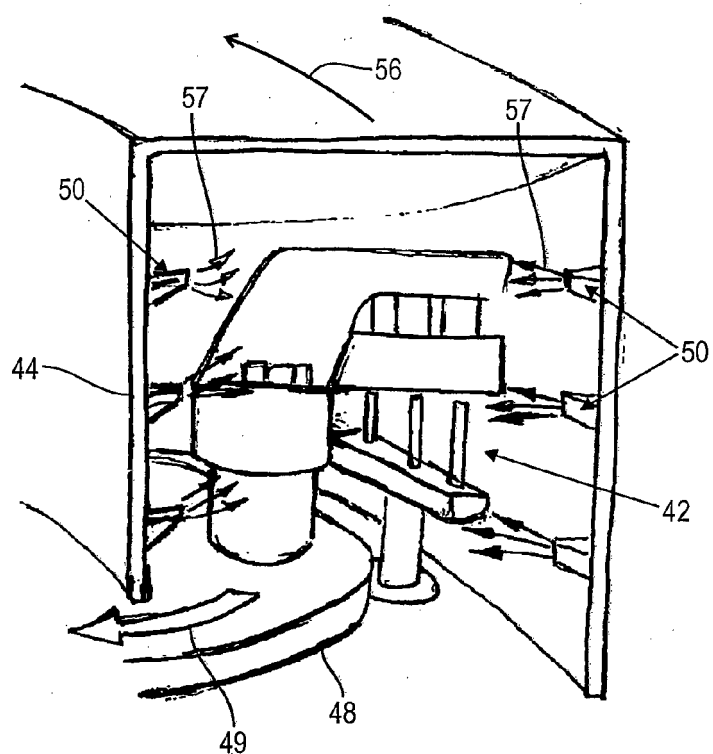


Fig. 2

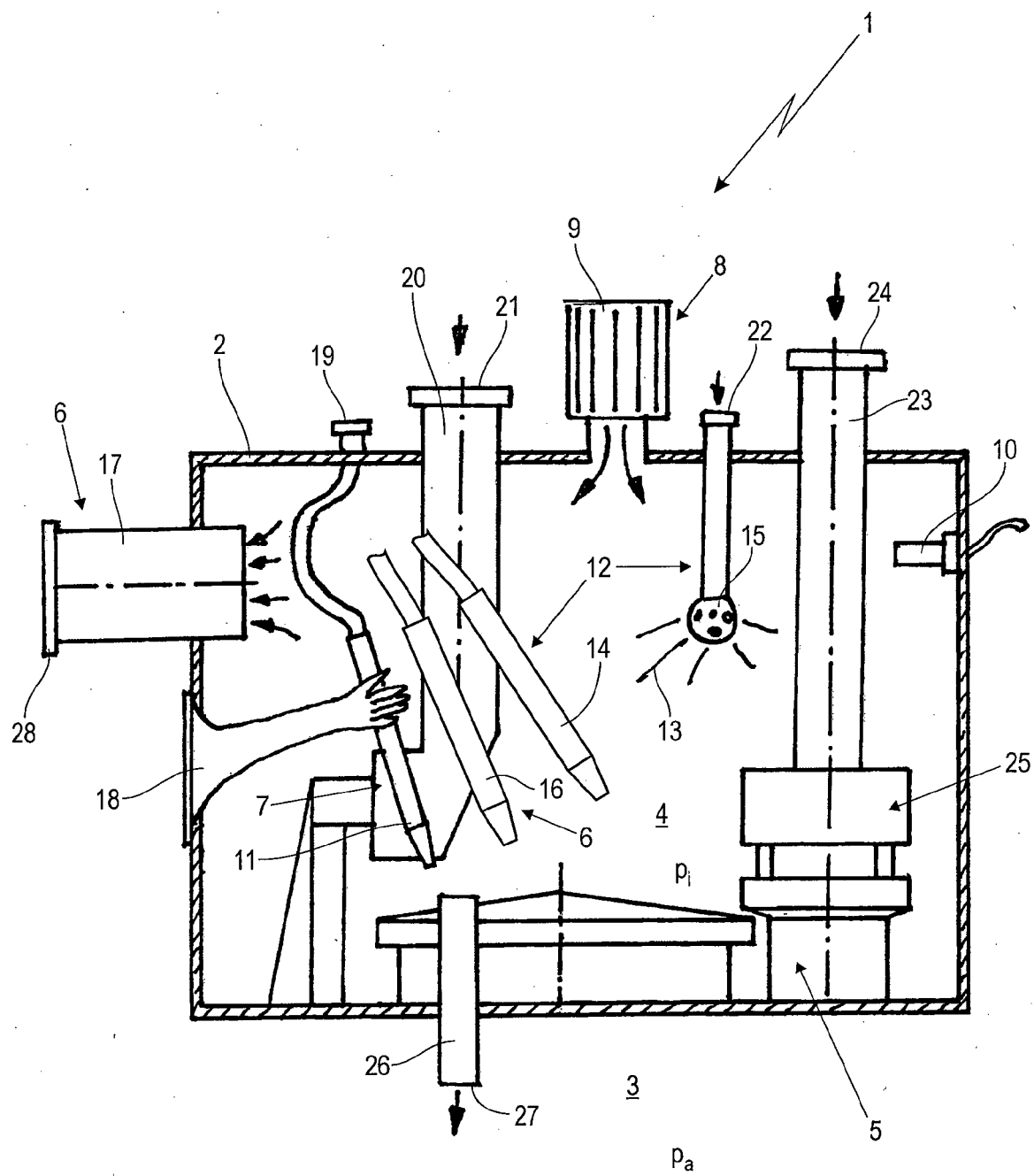


Fig. 3

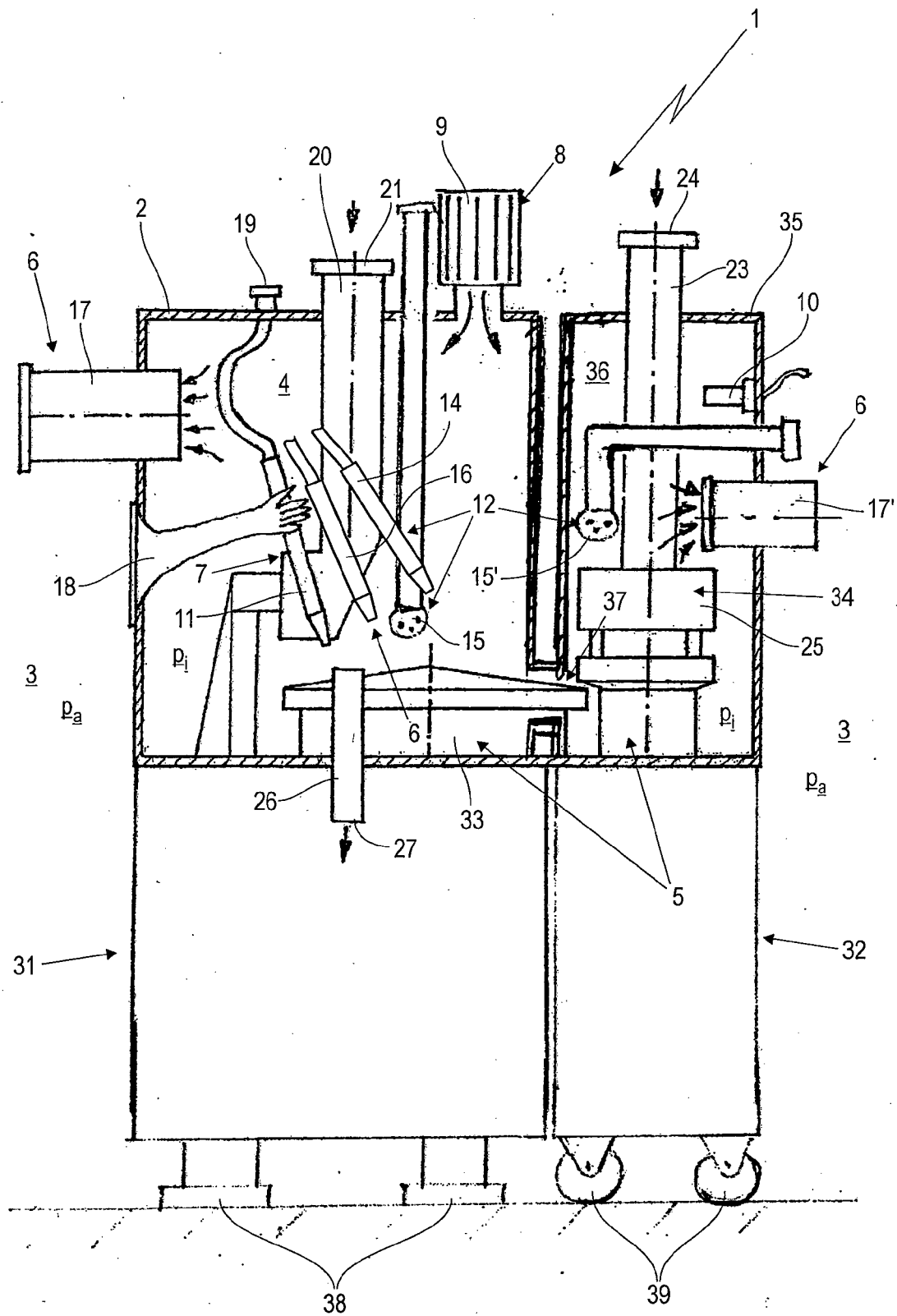


Fig. 4

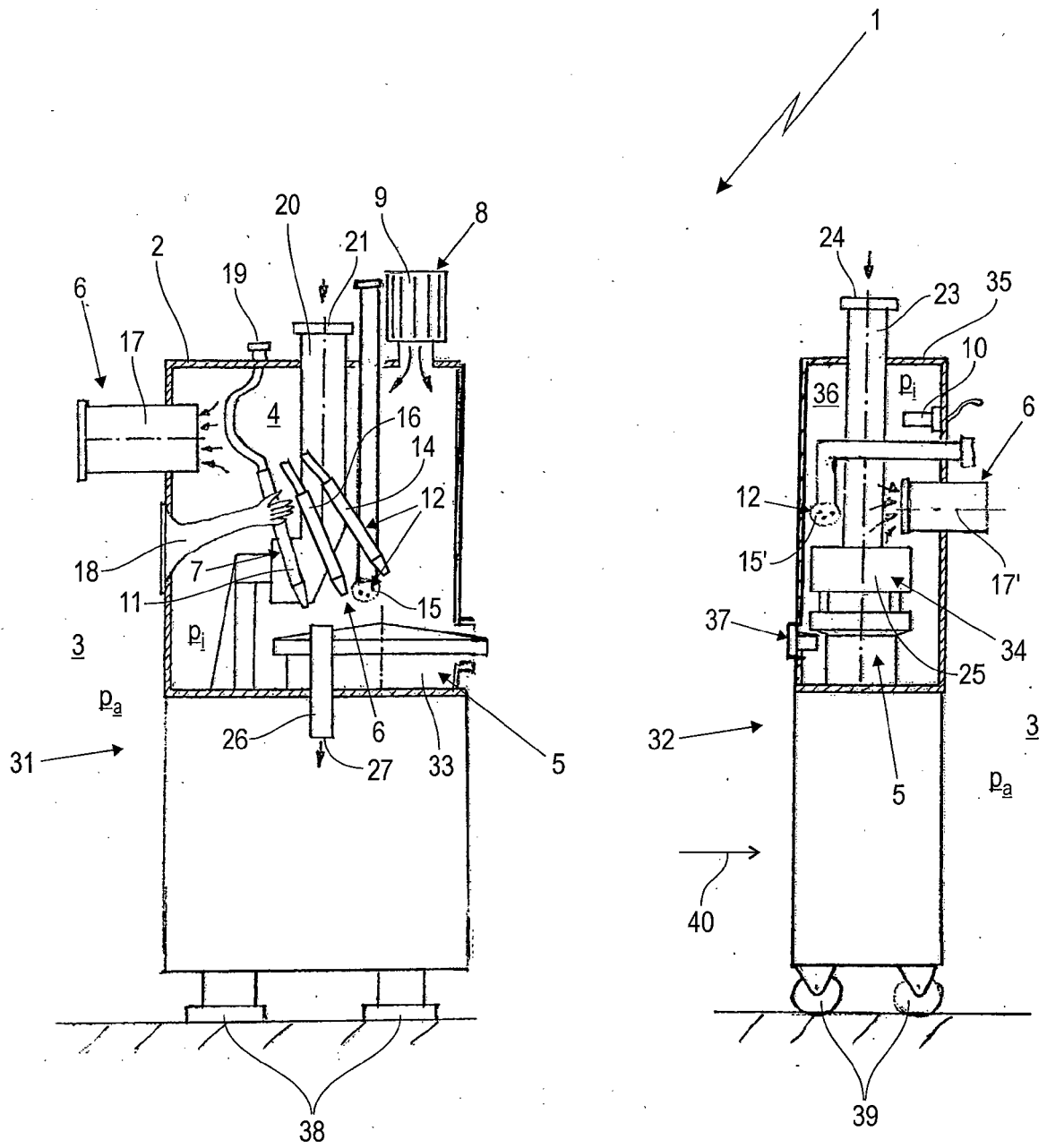


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 00 5768

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2007/028560 A1 (GAUTHIER DARRELL [US]) 8. Februar 2007 (2007-02-08) * Absatz [[0023]]; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-15	INV. A61J3/07 B08B15/02
Y	DE 40 13 405 C1 (KAISER GEB [DE]) 18. Juli 1991 (1991-07-18) * Seite 1, Spalte 1, Absatz 40 - Absatz 43; Abbildung 1 *	1-15	
A	DE 43 32 686 C1 (SANTRADE LTD [CH]) 9. Februar 1995 (1995-02-09) * Seite 1, Spalte 1, Zeile 17 - Zeile 43; Abbildung 1 *	1-15	
Y	FR 2 758 098 A1 (SADEC [FR]) 10. Juli 1998 (1998-07-10) * Ansprüche 1-2; Abbildung 1 * * Seite 2, Zeile 27 - Zeile 29; Abbildungen 1-2 *	1-15	
A	DE 43 22 628 C1 (SANTRADE LTD [CH]) 3. November 1994 (1994-11-03) * Seite 2, Spalte 3, Zeile 52 - Zeile 57; Abbildungen 1-2 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) A61J B08B B65B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. Februar 2014	Prüfer Lang, Xavier
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 00 5768

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-02-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007028560 A1	08-02-2007	KEINE	
DE 4013405 C1	18-07-1991	AT 108707 T	15-08-1994
		CA 2081110 A1	27-10-1991
		DE 4013405 C1	18-07-1991
		EP 0526549 A1	10-02-1993
		ES 2056649 T3	01-10-1994
		JP H05507860 A	11-11-1993
		US 5378132 A	03-01-1995
		WO 9116151 A1	31-10-1991
DE 4332686 C1	09-02-1995	AU 678518 B2	29-05-1997
		CA 2148275 A1	30-03-1995
		CN 1114827 A	10-01-1996
		DE 4332686 C1	09-02-1995
		EP 0670754 A1	13-09-1995
		JP H08503889 A	30-04-1996
		RU 2106191 C1	10-03-1998
		US 5558821 A	24-09-1996
		WO 9508390 A1	30-03-1995
FR 2758098 A1	10-07-1998	KEINE	
DE 4322628 C1	03-11-1994	AU 7383794 A	06-02-1995
		CA 2143843 A1	19-01-1995
		CN 1111902 A	15-11-1995
		DE 4322628 C1	03-11-1994
		EP 0662030 A1	12-07-1995
		JP H08504130 A	07-05-1996
		RU 2089277 C1	10-09-1997
		US 5569315 A	29-10-1996
		WO 9501858 A1	19-01-1995

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82