



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.11.2001 Patentblatt 2001/46

(51) Int Cl.7: **B08B 17/00, B08B 3/00**

(21) Anmeldenummer: **01111633.2**

(22) Anmeldetag: **14.05.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **PINK, Friedrich
D-97877 Wertheim (DE)**

(74) Vertreter: **Tappe, Hartmut
Patentanwälte,
Böck + Tappe Kollegen,
Kantstrasse 40
97074 Würzburg (DE)**

(30) Priorität: **12.05.2000 DE 10023137**

(71) Anmelder: **Pink Gmbh thermosysteme
97877 Wertheim (DE)**

(54) **Reinigungssystem**

(57) Reinigungssystem (10) und Reinigungsverfahren zur Reinigung kontaminierter Bauelemente (23) oder Baugruppen vor einer nachfolgenden Montage oder Weiterverarbeitung, umfassend einen Grauraum (11) zur Bereitstellung der kontaminierten Bauelemente oder Baugruppen, eine Reinigungsvorrichtung (12) und einen Reinraum (13) zur Montage und Weiterverarbeitung

der gereinigten Bauelemente oder Baugruppen, wobei die Reinigungsvorrichtung (12) den Reinraum (13) vom Grauraum (11) trennt und sowohl vom Grauraum als auch vom Reinraum zugänglich ist. Die Reinigungsvorrichtung (12) weist eine Reinigungskammer (18) auf mit zumindest zwei unabhängig voneinander betätigbaren Türeinrichtungen (16, 17).

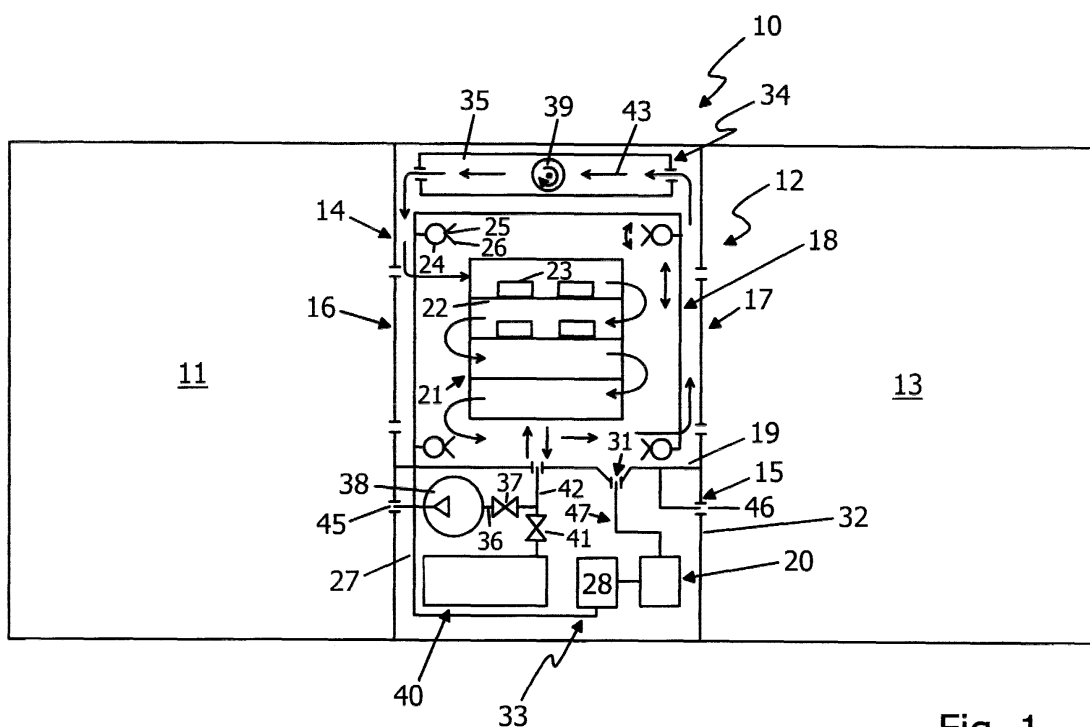


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Reinigungssystem zur Reinigung kontaminierter Bauelemente oder Baugruppen vor einer nachfolgenden Montage oder Weiterverarbeitung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Reinigungsvorrichtung, insbesondere zur Verwendung in einem derartigen Reinigungssystem, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 3 und ein Verfahren zur Reinigung kontaminierter Bauelemente oder Baugruppen vor einer nachfolgenden Montage oder Weiterverarbeitung umfassend die Verfahrensschritte des Anspruchs 6.

[0002] Reinigungssysteme der eingangs genannten Art werden insbesondere eingesetzt bei der Verarbeitung von elektronischen Bauelementen oder Baugruppen, wie beispielsweise Chips, deren Zuverlässigkeit im Betrieb in entscheidendem Maß von einer möglichst von Verunreinigungen freien elektrischen Kontaktierung der Bauelemente oder Baugruppen mit weiteren Komponenten abhängig ist. Das gleiche ist natürlich zutreffend für Halbleitende, wie beispielsweise Wafer, die nach ihrer Herstellung in einzelne elektronische Bauelemente, also Chips, zerteilt werden und die zur Vorbereitung einer nachfolgenden Kontaktierung mit weiteren Bauelementen oder Bauelementgruppen mit geeigneten Kontaktflächenstrukturen auf ihrer Oberfläche versehen werden. Derartige Bearbeitungen eines Wafers werden zur Vermeidung von Verunreinigungen in sogenannten Rein- oder Reinräumen durchgeführt.

[0003] Um zu verhindern, dass die Reinraumatmosphäre nicht durch auf der Oberfläche der Bauelemente oder Baugruppen haftende Verunreinigungen kontaminiert wird, ist es bekannt, die Bauelemente oder Baugruppen vor einer nachfolgenden Montage oder Weiterverarbeitung in einem Reinraum einer Reinigung zu unterziehen. Hierzu werden die in einem sogenannten Grauraum, also einem Raum mit mehr oder minder stark kontaminierter Atmosphäre, bereitgestellten Bauelemente oder Baugruppen in eine Reinigungsvorrichtung gegeben und erst nach erfolgter Reinigung in den Reinraum überführt. Dabei hat sich jedoch als nachteilig herausgestellt, dass durch den Transport der in der Reinigungsvorrichtung gereinigten Bauelemente oder Baugruppen in den Reinraum bereits wieder erneute Kontaminationsmöglichkeiten gegeben sind, so dass es beispielsweise bekannt ist, die gereinigten Bauelemente oder Baugruppen zum Transport in den Reinraum in einen schützenden Transportbehälter einzubringen und zusammen mit dem Transportbehälter in den Reinraum zu überführen.

[0004] Zum einen ist hiermit ein entsprechender Transportaufwand verbunden, zum anderen muss ein mehrfaches Handling der Bauelemente oder Baugruppen zur Übergabe von der Reinigungsvorrichtung in den Reinraum erfolgen, womit zumindest ein gewisses Kontaminationsrisiko verbunden ist.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die

Aufgabe zugrunde, sowohl den Transportaufwand als auch das Kontaminationsrisiko bei der Übergabe von Bauelementen oder Baugruppen aus einer Reinigungsvorrichtung in einen Reinraum zu reduzieren.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe weist das erfindungsgemäße Reinigungssystem die Merkmale des Anspruchs 1 auf.

[0007] Bei dem erfindungsgemäßen Reinigungssystem trennt die Reinigungsvorrichtung den Reinraum vom Grauraum und ist darüber hinaus sowohl vom Grauraum als auch vom Reinraum her zugänglich. Hierdurch ist sichergestellt, dass vom Grauraum in die Reinigungsvorrichtung eingebrachte zu reinigende Bauelemente oder Baugruppen nachfolgend der Reinigung unmittelbar vom Reinraum her der Reinigungsvorrichtung entnommen werden können, ohne dass zuvor ein Transport der aus der Reinigungsvorrichtung entnommenen Bauelemente oder Baugruppen über eine Kontaminationsstrecke erfolgen müsste.

[0008] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des Reinigungssystems bildet die Reinigungsvorrichtung zumindest einen Teil einer Trennwand zwischen dem Grauraum und dem Reinraum und weist jeweils eine dem Grauraum und dem Reinraum zugewandte Türeinrichtung auf. Hierdurch ist es möglich, die Trennung zwischen Grauraum und Reinraum durch die Anordnung der Reinigungsvorrichtung selbst zu definieren. Die Reinigungsvorrichtung wirkt somit gleichzeitig als eine zwischen dem Grauraum und dem Reinraum angeordnete Zutrittschleuse für den Reinraum, der unmittelbar an die Reinigungsvorrichtung anschließt.

[0009] Die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung, die sich insbesondere zur Verwendung in einem erfindungsgemäßen Reinigungssystem eignet, weist die Merkmale des Anspruchs 3 auf.

[0010] Erfindungsgemäß ist die Reinigungsvorrichtung mit einer Reinigungskammer versehen, die zumindest zwei unabhängig voneinander betätigbare Türeinrichtungen aufweist.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Reinigungsvorrichtung sind die Türeinrichtungen in zwei einander gegenüberliegenden Seitenwänden der Reinigungskammer angeordnet, so dass die Reinigungsvorrichtung in besonderer Weise dazu geeignet ist, durch Anordnung in einem beliebigen Raum diesen Raum in zwei Teilräume, nämlich einen Grauraum und einen Reinraum, zu unterteilen.

[0012] In jedem Fall erweist sich die Verwendung der Reinigungsvorrichtung als zumindest ein Teil einer zwischen einem Grauraum und einem Reinraum angeordneten Trennwand als vorteilhaft, da somit gleichzeitig auch der bauliche Aufwand zur Errichtung oder Definition eines Reinraums entsprechend reduziert wird.

[0013] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Reinigung kontaminierter Bauelemente oder Baugruppen vor einer nachfolgenden Montage oder Weiterverarbeitung weist die Merkmale des Anspruchs 6 auf.

[0014] Erfindungsgemäß erfolgt zunächst eine Bereitstellung der kontaminierten Bauelemente oder Baugruppen im Grauraum. Anschließend erfolgt die Übergabe der Bauelemente oder Baugruppen in eine zu einem Reinraum hin verschlossene Reinigungsvorrichtung. Während der Reinigung der Bauelemente oder Baugruppen wird die Reinigungsvorrichtung sowohl zum Grauraum als auch zum Reinraum hin verschlossen gehalten. Schließlich erfolgt die Entnahme der gereinigten Bauelemente oder Baugruppen vom Reinraum her, während die Reinigungsvorrichtung zum Grauraum hin verschlossen ist.

[0015] Als besonders vorteilhaft erweist es sich, die Reinigung der kontaminierten Bauelemente oder Baugruppen in der Reinigungsvorrichtung unter Verwendung einer auf die zu reinigenden Teile aufgetragenen Reinigungsflüssigkeit durchzuführen. Dabei kann die Reinigungsflüssigkeit gleichzeitig zum Abtransport der Verunreinigungen von den Teilen verwendet werden.

[0016] Wenn darüber hinaus die Reinigungsflüssigkeit innerhalb eines geschlossenen Systems in der Reinigungsvorrichtung in einem Reinigungskreis gefördert und wieder aufbereitet wird, ergibt sich der besondere Vorteil, dass auch über die Reinigungsflüssigkeit kein Kontakt zur Umgebung der Reinigungsvorrichtung besteht, so dass auch die Reinigungsflüssigkeit als Träger von aus der Umgebung stammenden Kontaminationen ausscheidet. Diese vorteilhafte Verfahrensvariante kann unabhängig davon durchgeführt werden, ob die Reinigungsflüssigkeit im Wege einer Spritzoder Sprühreinigung auf die Oberfläche der zu reinigenden Teile aufgebracht wird oder die Reinigungsflüssigkeit als Energieübertragungsmedium, wie beispielsweise für Ultraschallschwingungen, genutzt wird. Als besonders vorteilhaft hinsichtlich einer raschen Trocknung der Oberflächen der zu reinigenden Teile hat sich herausgestellt, wenn eine Reinigungskammer der Reinigungsvorrichtung nachfolgend einer Nassreinigungsphase unter Verwendung von Reinigungsflüssigkeit in einer Trocknungsphase mit einem Vakuum beaufschlagt wird. Durch das Vakuum sind im Vergleich zu Umgebungsbedingungen niedrigere Trocknungstemperaturen möglich, so dass auch besonders temperaturempfindliche Bauelemente oder Baugruppen, wie beispielsweise Halbleiter oder Halbleiterbaugruppen, effektiv getrocknet werden können, ohne Gefahr einer überhöhten Temperaturbelastung für die Bauelemente oder Baugruppen.

[0017] Gemäß einer vorteilhaften Verfahrensvariante erfolgt nachfolgend der Nassreinigungsphase oder nachfolgend der vorbeschriebenen Vakuum-Trocknungsphase eine Spülung einer Reinigungskammer mit einem Trocknungsmedium. Hierbei sorgt das Trocknungsmedium einerseits für eine Wärmeübertragung zwischen einer Wärmequelle der Reinigungskammer und den zu trocknenden Teilen sowie andererseits zum Abtransport der von der Oberfläche der zu trocknenden Teile ins Trocknungsmedium übernommenen Feuchte.

Als besonders vorteilhaft hat sich hierbei die Verwendung von Stickstoff als Trocknungsmedium herausgestellt.

[0018] Als weiterhin vorteilhaft sowohl für den Reinigungs- als auch den Trocknungsprozess hat sich eine Bewegung der Bauelemente oder Baugruppen während der Reinigung oder Trocknung innerhalb der Reinigungskammer erwiesen, derart, dass die Bauelemente oder Baugruppen in der Reinigungskammer auf einem ein- oder mehrachsigen bewegbaren Teileträger angeordnet sind. Bei diesem Teileträger kann es sich beispielsweise um einen Drehteller oder auch um einen Umlaufförderer handeln, der einen definierten Förderweg innerhalb der Reinigungskammer beschreibt. Somit ist es möglich, dass alle in der Reinigungskammer angeordneten Teile während der Reinigungs- oder Trocknungsphase in gleicher Weise exponiert sind.

[0019] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele für das Reinigungssystem, die innerhalb des Reinigungssystems zum Einsatz kommende Reinigungsvorrichtung sowie das Reinigungsverfahren anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Reinigungssystem in schematischer Darstellung;

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm zur Erläuterung verschiedener Varianten des Reinigungsverfahrens.

[0020] **Fig. 1** zeigt ein Reinigungssystem 10 umfassend einen Grauraum 11, eine Reinigungsvorrichtung 12 und einen Reinraum 13. Im vorliegenden Fall bildet die Reinigungsvorrichtung 12 gleichzeitig eine zwischen dem Grauraum 11 und dem Reinraum 13 ausgebildete Trennwand. Die Reinigungsvorrichtung 12 verfügt über zwei in Seitenwänden 14, 15 vorgesehene Türeinrichtungen 16, 17, die jeweils dem Grauraum 11 bzw. dem Reinraum 13 zugeordnet sind.

[0021] Die Reinigungsvorrichtung 12 ist im vorliegenden Fall in eine Reinigungskammer 18 und eine durch einen Kammerboden 19 abgeteilte Aggregatkammer 20 aufgeteilt. In der Reinigungskammer 18 befinden sich in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ein Teileträger 21, der im vorliegenden Fall auf übereinanderliegend angeordneten Fachböden 22 zu reinigende Teile 23 aufweist. In den Eckbereichen der Reinigungskammer 18 sind jeweils Düsenstöcke 24 mit einer Mehrzahl von Düsen 25 zur Beaufschlagung der Teile 23 mit einer Reinigungsflüssigkeit 26 angeordnet.

[0022] Wie aus **Fig. 1** ferner ersichtlich, sind die vier in den Eckbereichen der Reinigungskammer 18 angeordneten Düsenstöcke 24 über eine Fluidleitung 27 an eine sogenannte Reinigungsflotte 28 angeschlossen, die abweichend von dem in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsbeispiel eine Mehrzahl von Behältern enthaltend unterschiedliche Reinigungsflüssigkeiten umfassen kann. Die Reinigungsflotte 28 sowie eine über eine

Fluidleitung 29 mit der Reinigungsflotte 28 verbundene Aufbereitungseinrichtung 30 befindet sich in der durch den Kammerboden 19 von der Reinigungskammer 18 abgeteilten Aggregatkammer 28. Im Kammerboden 19 ist ein Sammelablauf 31 vorgesehen, der eine Rückführung der aus den Düsenstöcken 24 auf die Teile 23 aufgespritzten Reinigungsflüssigkeit 26 über eine Fluidleitung 32 in die Aufbereitungseinrichtung 30 der Nassreinigungseinrichtung 33 zur Wiederaufbereitung der nach einer Reinigung mit Verunreinigungen kontaminierten Reinigungsflüssigkeit in einem Reinigungskreis 47 ermöglicht.

[0023] Weiterhin befindet sich in der in **Fig. 1** dargestellten Reinigungsvorrichtung 12 eine Trocknungseinrichtung 34 ausgebildet, die eine in der Reinigungskammer 18 angeordnete Heizeinrichtung 35 sowie eine über eine Fluidleitung 36 mit einer Ventileinrichtung 37 an die Reinigungskammer 18 angeschlossene Vakuumpumpe 38 umfasst. Die Trocknungseinrichtung 34 umfassend die Heizeinrichtung 35 und die Vakuumpumpe 38 ermöglicht ein erstes Trocknungsverfahren, bei dem nach Durchführung der Nassreinigung mittels der Vakuumpumpe 38 ein Vakuum in der Reinigungskammer 18 erzeugt wird, so dass bereits die Erzeugung einer relativ niedrigen Trocknungstemperatur in der Reinigungskammer mittels der Heizeinrichtung 35 zur Trocknung der gereinigten Teile 23 ausreichend ist.

[0024] Für den Fall, dass die vorbeschriebene Vakuumtrocknung sich für eine vollständige Trocknung der gereinigten Teile 23 als nicht ausreichend erweisen sollte, umfasst das Trocknungssystem 34 als weitere Einrichtungen einen Umluftventilator 39 sowie einen Tank 40, der über eine mit einer Ventileinrichtung 41 versehene Fluidleitung 42 an die Reinigungskammer 18 angeschlossen ist. Als besonders effektiv hat sich herausgestellt, den Umluftventilator 39 im Inneren der als Wärmetauscher ausgebildeten Heizeinrichtung 35 zu installieren, um, wie durch die Umluftpfleile 43 angedeutet, eine Umluftströmung durch die Heizeinrichtung 35 hindurch und somit eine Umluftförderung in der Reinigungskammer 18 zu ermöglichen.

[0025] Im Betrieb der Trocknungseinrichtung 34 wird für den Fall einer unzureichenden Vakuumtrocknung nach Erzeugung eines Vakuums in der Reinigungskammer 18 mittels der Vakuumpumpe 38 die Reinigungskammer 18 durch Öffnen der Ventileinrichtung 41 mit einem im Tank 40 bevorrateten Trocknungsmedium 43 geflutet. Anschließend erfolgt mittels des Umluftventilators 39 eine Umwälzung des über die Heizeinrichtung 35 erwärmten Trocknungsmediums 44 in der Reinigungskammer 12 zur Aufnahme von auf den Teilen 23 verbliebener Restfeuchte. Schließlich erfolgt mittels der Vakuumpumpe 38 eine Absaugung des Trocknungsmediums 44 zusammen mit der darin aufgenommenen Restfeuchte aus der Reinigungskammer 18. Dabei erfolgt sowohl die Evakuierung der Reinigungskammer 18 als auch die Absaugung des Trocknungsmediums 44 aus der Reinigungskammer 18 über eine Entlüftungs-

öffnung 45 in den Grauraum 11 hinein. Eine anschließende Belüftung der Reinigungskammer 18, um nachfolgend der Reinigung und Trocknung der in der Reinigungskammer 18 aufgenommenen Teile 23 eine Öffnung der zum Reinraum 13 hingewandten Türeinrichtung 17 zu ermöglichen, erfolgt über eine in der Seitenwand 15 zum Reinraum 13 hin vorgesehene Belüftungsöffnung 46.

[0026] **Fig. 2** zeigt in schematischer Darstellung den grundsätzlichen Ablauf des Verfahrens, bei dem zunächst vom Grauraum 11 her eine Eingabe der zu reinigenden Teile 23 in die Reinigungskammer 18 erfolgt. Dazu wird entsprechend der Darstellung in **Fig. 1** die Türeinrichtung 16 auf der Seite des Grauraums 11 geöffnet und die Türeinrichtung 17 auf der Seite des Reinraums 13 geschlossen gehalten.

[0027] Anschließend wird die Türeinrichtung 16 verschlossen, so dass in der sowohl zum Grauraum 11 als auch zum Reinraum 13 hin verschlossenen Reinigungskammer 18 die Nassreinigung erfolgt. Neben der unter Bezugnahme auf der in **Fig. 1** beschriebenen Variante der Nassreinigung mittels einer Spritz- oder Sprühreinigung durch Beaufschlagung der zu reinigenden Teile 23 mittels aus Düsenstöcken 24 aufgebrachtter Reinigungsflüssigkeit 26 ist es auch möglich, die Reinigungskammer 18 mit einer Reinigungsflüssigkeit zu fluten und die Reinigungsflüssigkeit als Energieübertragungsmedium bei Beaufschlagung der Reinigungsflüssigkeit mit Ultraschall zu nutzen. In diesem Fall kann die Reinigungsflüssigkeit darüber hinaus zum Abtransport der durch die Ultraschallwirkung von der Oberfläche der zu reinigenden Teile abgelösten Verunreinigungen verwendet werden.

[0028] Weiterhin besteht auch die Möglichkeit, die zu reinigenden Teile nicht nur durch Energie, sondern auch durch Masse, also beispielsweise mit Plasma, zu beaufschlagen, um Reinigungseffekte zu erzielen.

[0029] Schließlich erfolgt die Trocknung der gereinigten Teile 23, wobei grundsätzlich die unter Bezugnahme auf **Fig. 1** beschriebene Vakuumtrocknung sowie die ebenfalls unter Bezugnahme auf **Fig. 1** beschriebene Umlufttrocknung alternativ oder kombiniert zum Einsatz kommen können.

Patentansprüche

1. Reinigungssystem zur Reinigung kontaminierter Bauelemente oder Baugruppen vor einer nachfolgenden Montage oder Weiterverarbeitung umfassend einen Grauraum zur Bereitstellung der kontaminierten Bauelemente oder Baugruppen, eine Reinigungsvorrichtung und einen Reinraum zur Montage und Weiterverarbeitung der gereinigten Bauelemente oder Baugruppen,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reinigungsvorrichtung (12) den Reinraum (13) vom Grauraum (11) trennt und sowohl vom

Grauraum als auch vom Reinraum zugänglich ist.

2. Reinigungssystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reinigungsvorrichtung (12) zumindest einen Teil einer Trennwand zwischen dem Grauraum (11) und dem Reinraum (13) bildet und jeweils eine dem Grauraum und dem Reinraum zugewandte Türeinrichtung (16, 17) aufweist. 5
3. Reinigungsvorrichtung, insbesondere zur Verwendung in einem Reinigungssystem nach Anspruch 1 oder 2,
gekennzeichnet durch
eine Reinigungskammer (18), die zumindest zwei unabhängig voneinander betätigbare Türeinrichtungen (16, 17) aufweist. 10
4. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Türeinrichtungen (16, 17) in zwei einander gegenüberliegenden Seitenwänden (14, 15) der Reinigungskammer (18) angeordnet sind. 15
5. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reinigungsvorrichtung (12) zumindest einen Teil einer zwischen einem Grauraum (11) und einem Reinraum (13) angeordneten Trennwand bildet. 20
6. Verfahren zur Reinigung kontaminierter Bauelemente oder Baugruppen vor einer nachfolgenden Montage oder Weiterverarbeitung umfassend die Verfahrensschritte: 25
 - Bereitstellung kontaminierter Bauelemente oder Baugruppen (23) in einem Grauraum (11);
 - Übergabe der Bauelemente oder Baugruppen (23) in eine zu einem Reinraum (13) hin verschlossene Reinigungsvorrichtung (12); 40
 - Reinigung der Bauelemente oder Baugruppen (23) in der sowohl zum Grauraum (11) als auch zum Reinraum (13) hin verschlossenen Reinigungsvorrichtung (12); 45
 - Entnahme der gereinigten Bauelemente oder Baugruppen (23) aus der zum Grauraum (11) hin verschlossenen Reinigungsvorrichtung (12) in den Reinraum (13). 50
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reinigung der kontaminierten Bauelemente oder Baugruppen in der Reinigungsvorrichtung (12) unter Verwendung einer auf den zu reinigenden Teilen (23) aufgetragenen Reinigungsflüssigkeit (26) erfolgt. 55

8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reinigungsflüssigkeit (26) innerhalb eines geschlossenen Systems in der Reinigungsvorrichtung (12) in einem Reinigungskreis (47) gefördert und wiederaufbereitet wird.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Reinigungskammer (18) der Reinigungsvorrichtung (12) nachfolgend einer Nassreinigungsphase unter Verwendung der Reinigungsflüssigkeit (26) in einer Trocknungsphase mit einem Vakuum beaufschlagt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Reinigungskammer (18) der Reinigungsvorrichtung (12) nachfolgend der Naßreinigungsphase oder nachfolgend der Vakuum-Trocknungsphase mit einem Trocknungsmedium (44) gespült wird.
11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zu reinigenden Bauelemente oder Baugruppen (23) während der Reinigung auf einem ein- oder mehrachsigen bewegbaren Teileträger (21) innerhalb der Reinigungskammer (18) bewegt werden.

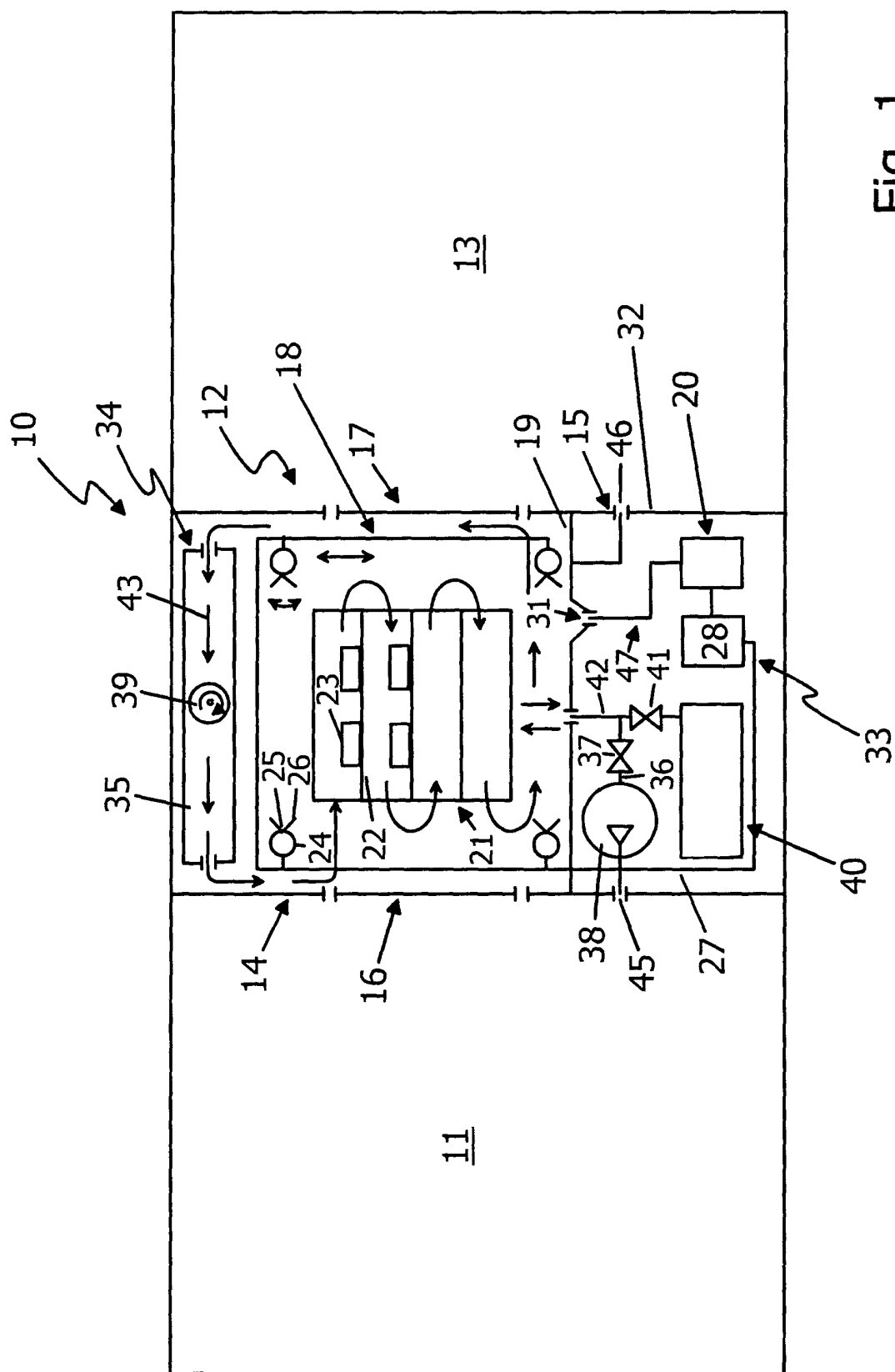


Fig. 1

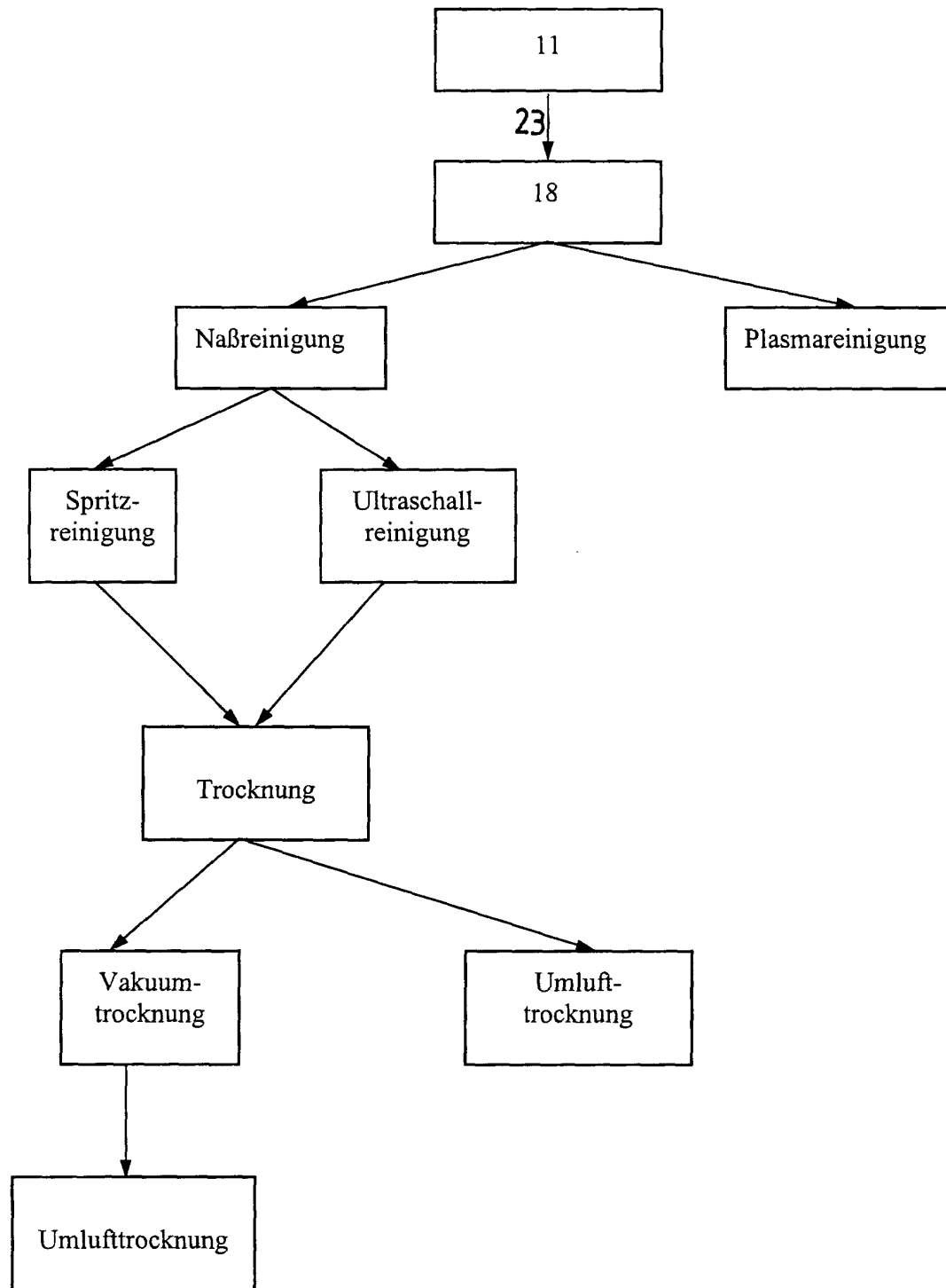


FIG. 2