



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 44 955 B4 2006.06.29**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 44 955.0**
 (22) Anmeldetag: **12.09.2001**
 (43) Offenlegungstag: **27.03.2003**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **29.06.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B65G 49/07 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
ASYS Automatic Systems GmbH & Co. KG, 73614 Schorndorf, DE

(74) Vertreter:
Wittner & Müller, 73614 Schorndorf

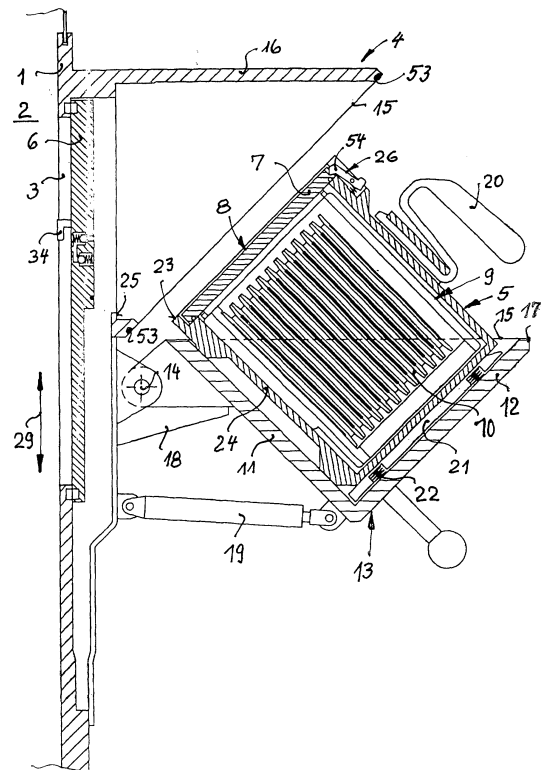
(72) Erfinder:
Hügler, Klaus, 73614 Schorndorf, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

FR 27 79 421
US 61 68 364 B1
US 58 95 191
US 56 09 459
EP 08 29 903 A2
WO 99 38 200 A1

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Beschicken von Mikrosystemen**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Beschicken von Mikrosystemen, bei der ein geschlossener Transportbehälter (5) für plattenförmige Elemente (10) an eine Übergabestation (2) anzudocken ist und bei der die plattenförmigen Elemente (10) nach Öffnen des Transportbehälters (5) und einer der Übergabestation (2) zugeordneten Schleuse zwischen der Übergabestation (2) und dem Transportbehälter (5) zu verlagern sind, wobei zur Übergabestation (2) auskragend vorgelagert eine Aufnahme (4) für den Transportbehälter (5) vorgesehen ist und wobei der Transportbehälter (5) an seiner gegen die Übergabestation (2) zu öffnenden und bei geschlossenem Schleusentor (6) diesem zugewandter Frontseite einen abnehmbaren Deckel (7) aufweist, der mit dem Schleusentor (6) zu verbinden und, getragen über das Schleusentor (6), mit diesem in eine Übergabeöffnung (3) zwischen Transportbehälter (5) und Übergabestation (2) freigebende Öffnungslage zu überführen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme (4) als die Übergabeöffnung (3) umschließender Kasten ausgebildet ist, der eine den Bereich seiner von der Übergabestation (2) abgelegenen oberen Kante durchsetzende,...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschicken von Mikrosystemen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Vorrichtungen der vorgenannten Art sind aus der US 5 895 191 bekannt und weisen eine Übergabestation auf, an die ein geschlossener Transportbehälter für plattenförmige Elemente anzudocken ist. Solche Transportbehälter sind in der Regel so genannte SMIF-Boxen, die als plattenförmige Elemente üblicherweise Substrate in Form von Wafern aufnehmen. Die plattenförmigen Elemente werden nach Öffnen des Transportbehälters und einer der Übergabestation zugeordneten Schleuse zwischen dem Transportbehälter und der Übergabestation, gegebenenfalls aber auch in Gegenrichtung verlagert. Zur Übergabestation vorgelagert ist eine horizontal auskragende Aufnahme vorgesehen, auf die der Transportbehälter aufgesetzt wird und entlang derer der Transportbehälter in seine Andockposition zur Übergabestation horizontal versetzt werden muss. Dementsprechend muss der Transportbehälter zumindest auf das Niveau der Aufnahme und die seiner Positionierung in der Andockposition entsprechende Höhenlage angehoben werden, was bei größeren und schwereren Transportbehältern und der durch die Auskrägung bedingten Positionierung der Bedienperson bei manueller Handhabung einen erheblichen Kraftaufwand bedingt, sowie auch ungünstige Handhabungspositionen für die Bedienperson.

[0003] Der Transportbehälter ist an seiner gegen die Übergabestation gerichteten Frontseite mit einem abnehmbaren Deckel versehen, der mit dem geschlossenen Tor der Schleuse zu verbinden ist und der, verbunden mit dem Schleusentor, in eine Öffnungslage zu überführen ist, in der die vom Schleusentor in dessen geschlossener Stellung überdeckte Übergabeöffnung zur Übergabestation sowie auch die der Übergabestation zugewandte Frontseite des Transportbehälters geöffnet ist. Die Umstellung des Schleusentores mit dem von diesem getragenen Deckel des Transportbehälters zwischen der Schließstellung und einer zur Übergabeöffnung angehobenen Öffnungslage erfolgt über eine seitens der Übergabestation vorgesehene Schwenkvorrichtung. Da die Verbindung zwischen dem Schleusentor und dem Deckel des anzudockenden Transportbehälters beim Andocken erfolgt, werden der Transportbehälter und die im Übergang zwischen der Aufnahme und der Übergabeöffnung liegende Schleuse gemeinsam geöffnet und geschlossen, was insbesondere hinsichtlich der dadurch bedingten, räumlich benachbart liegenden Dichtgrenzen einen hohen Aufwand verlangt.

[0004] Des Weiteren ist aus der EP 0 829 903 A2

eine Vorrichtung zum Beschicken von Mikrosystemen mit einer Übergabestation bekannt, die eine über ein zu öffnendes Schleusentor absperrbare Übergabeöffnung aufweist, der eine Aufnahme für den Transportbehälter zugeordnet ist. Die Aufnahme ist bei geöffneter Übergabeöffnung aus der Übergabestation ausgeschwenkt und dieser vorgelagert und sie wird in Verbindung mit einer Verstellung in Hochrichtung um eine liegende Achse zwischen ihrer ausgeschwenkten Beladeposition in eine auf die Übergabestation eingeschwenkte Lage verlagert. Entsprechend dieser Schwenkbewegung erfolgt die Ablage des Transportbehälters auf der Aufnahme bei vertikaler Erstreckung der im Transportbehälter kassettenartig gestapelten Substrate, die sich, entsprechend der Schwenkbewegung bei der Verlagerung des Transportbehälters in die Übergabestation, in der Übergabestation horizontal erstrecken und dadurch, wie meist gefordert, horizontal aus dem Transportbehälter entnommen werden können. Ein solches Beschickungsprinzip wird dem Ziel nicht gerecht, mit minimierten Schadraumvolumina zu arbeiten, um dadurch den mit hohen Reinheitsanforderungen bedingten Zeit- und Pumpaufwand bei unter Reinraumbedingungen arbeitenden Vorrichtungen klein zu halten.

[0005] Bei einer aus der US 5 609 459 bekannten Vorrichtung wird der Transportbehälter auf eine horizontal auskragende Aufnahme aufgesetzt und längs dieser in eine durch Rastmulden vorgegebene Andockposition zu einem unter Vorvakuum entstehenden Schleusenschacht verfahren und gegen diesen verriegelt. An den Schleusenschacht schließt gegenüberliegend zur Aufnahme ein Zwischenspeicher an, der als Greifer ausgebildet ist, über die Schleusenöffnungen in den Transportbehälter eingreift und die dort in der Kassette des Transportbehälters zueinander beabstandet liegenden plattenförmigen Elemente en bloc übernimmt, so dass diese über eine nachgeordnete, an den Zwischenspeicher angedockte Handhabungsvorrichtung auf Arbeitsstationen verteilt werden können.

[0006] Die WO 99/38200 zeigt eine weitere, einer nachgeordneten Station vorgelagerte, auskragende Aufnahme zum Aufsetzen eines geschlossenen Transportbehälters, der gegen eine im Übergang zur nachgeordneten Station liegende, durch eine Schleuse verdeckte Übergabeöffnung zwangsgetrieben verfahrbar ist, in seiner Andockstellung die Übergabeöffnung dichtend umschließt und dessen der Übergabeöffnung zugewandter, frontseitiger Deckel gegen die Schleuse verrastbar und mit der Schleuse in eine Öffnungslage verfahrbar ist.

[0007] Mit der US 6 168 364 B1 wird eine Vorrichtung zum Beschicken von Mikrosystemen aufgezeigt, bei der der Transportbehälter auf eine zu einer nachgeordneten Station auskragende, horizontale Auf-

nahme aufgesetzt wird, auf dieser Aufnahme durch Ansaugen fixiert und anschließend gegen eine durch eine Schleuse abgedeckte Übergabeöffnung verfahren wird. In seiner Andockstellung umschließt der Transportbehälter die Übergabeöffnung dichtend und es wird der der Schleuse zugewandte Frontdeckel anschließend mit der Schleuse verkoppelt und über die Schleuse in eine Freigabelage für die Übergabeöffnung verfahren, wobei vorab der Druck zwischen dem Transportbehälter und der über die Übergabeöffnung anzuschließenden Station ausgeglichen wird.

[0008] Eine weitere, aus der FR 2 779 421 bekannte Konstruktion bezieht sich auf Vorrichtungen, bei denen einer nachgeordneten Station eine horizontal auskragende Aufnahme vorgelagert ist, auf der ein Transportbehälter in Form einer so genannten SMIF-Box aufzusetzen ist, die eine Kassette zur gestapelten, beabstandeten Aufnahme von plattenförmigen Elementen in Form von Wafern enthält. Der Transportbehälter ist in Richtung auf die Station verfahrbar und in Überdeckung zu einer Übergabeöffnung an die Station anzudocken, derart, dass nach Freigabe der Übergabeöffnung über eine Schleusen-anordnung auf die in der Kassette des Transportbehälters gestapelten Wafer mittels einer in der Station angeordneten Handhabungsvorrichtung Zugriff genommen werden kann.

[0009] Um mit der gleichen Grundanordnung zu Versuchs- und Testzwecken mit einem Transportbehälter arbeiten zu können, der lediglich ein plattenförmiges Element aufnimmt und eine entsprechend geringere Höhe aufweist, wird diesem Transportbehälter als Unterbau ein Schlitten zugeordnet, der auf die Aufnahme aufsetzbar ist und längs der Aufnahme gegen die Übergabeöffnung verfahrbar ist, wobei in der Andocklage zur Übergabeöffnung diese über eine Stirnwand des Schlittens abgedeckt ist, die einen dem Transportbehälter zugeordneten Ausschnitt aufweist, über den auf das im Transportbehälter befindliche plattenförmige Element Zugriff genommen werden kann.

Aufgabenstellung

[0010] Der Erfindung liegt bezogen auf eine Vorrichtung zum Beschicken von Mikrosystemen der eingangs genannten Art die Aufgabe zugrunde, auch für schwere Transportbehälter günstige Handhabungsbedingungen zu schaffen, und dies unter dem Gesichtspunkt geringer schädlicher Volumina, um auch hohen geforderten Reinheitsbedingungen mit vertretbarem Aufwand gerecht werden zu können.

[0011] Erreicht wird dies mit einer Vorrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruches 1, der eine in sich geschlossene kastenförmige Aufnahme für den Transportbehälter vorsieht, die teilbar ist und in deren

nach unten ausklappbaren, eine Klapplade bildenden unteren Kastenteil der Transportbehälter verhältnismäßig bequem einzusetzen ist und nachfolgend durch Verschwenken des unteren, die Klapplade bildenden Kastenteiles in seine Andockposition einzuschwenken ist.

[0012] Bei einer derartigen Lösung bildet der Boden und die Rückwand des Kastens in dessen aufgeklappter, geöffneter Lage die Klapplade, auf die aufgrund ihrer Schräglage ein guter Zugriff und in die ein leichtes Einsetzen des Transportbehälters möglich ist, wobei durch das Einschwenken der Klapplade die Andockposition für den Transportbehälter gegenüber der Übergabestation anschlussbegrenzt mit geringem Kraftaufwand anfahrbar ist.

[0013] Insgesamt wird damit eine Lösung erreicht, bei der im Transportbehälter, auch während des Transportes, vorgegebene atmosphärische Bedingungen aufrechterhalten werden können und bei der über den der Übergabeöffnung vorgelagerten und in der Andocklage die Übergabeöffnung umschließenden Kasten bei insgesamt geringen schädlichen Volumina die gegebenen atmosphärischen Bedingungen weitgehend erhalten werden können. Dies gilt auch in Bezug auf gegebenenfalls in der Übergabestation gegebene, verschärfte atmosphärische Bedingungen, so insbesondere Rein- oder Reinstraumbedingungen, wozu es ergänzend zweckmäßig ist, auch für die Aufnahme, insbesondere unabhängig von der Übergabestation, Rein- oder Reinstraumbedingungen aufzubauen.

Ausführungsbeispiel

[0014] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen. Ferner wird die Erfindung nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

[0015] [Fig. 1](#) eine Schnittdarstellung, vereinfacht, einer Vorrichtung zum Beschicken von Mikrosystemen mit über von einem Transportbehälter aufgenommenen plattenförmigen Elementen, wobei für den Transportbehälter eine einer Übergabestation zugeordnete Aufnahme vorgesehen ist, die zur Übergabestation eine über ein Schleusentor verschließbare Übergabeöffnung aufweist, wobei die Aufnahme geöffnet gezeigt ist,

[0016] [Fig. 2](#) eine der [Fig. 1](#) entsprechende Darstellung bei geschlossener Aufnahme,

[0017] [Fig. 3](#) eine Teildarstellung, in der die Aufnahme nur bereichsweise gezeigt ist und das Schleusentor bei geschlossener Aufnahme gegen den Deckel des Transportbehälters herangerückt ist, zur tragenden Übernahme des Deckels,

[0018] [Fig. 4](#) eine der [Fig. 3](#) entsprechende Darstellung, in der das Schleusentor mit dem von ihm getragenen Deckel in eine die Übergabeöffnung freigebende Stellung verfahren ist,

[0019] [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) einander entsprechende Ausschnittsdarstellungen, die die Halterung des Deckels des Transportbehälters durch Unterdruckbeaufschlagung zur Fixierung des Deckels und den Anschluss an die Atmosphäre zur Freigabe des Deckels zeigen, sowie

[0020] [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) eine eigenständige, die Betätigung eines Schleusentores zum Öffnen und Schließen einer Übergabeöffnung veranschaulichende Lösung.

[0021] Ausgehend von den Darstellungen gemäß [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) ist mit **1** eine Wand einer ansonsten nicht dargestellten Übergabestation **2** bezeichnet, in der beispielsweise eines der in Verbindung mit Mikrosystemen bekannten Handhabungsgeräte angeordnet ist. Der Übergabestation **2** ist außenseitig auskragend in Überdeckung zu einer Übergabeöffnung **3** eine Aufnahme **4** für einen Transportbehälter **5** zugeordnet. Die Aufnahme **4** ist in [Fig. 1](#) geöffnet und in [Fig. 2](#) geschlossen dargestellt, und der von der Aufnahme **4** im geschlossenen Zustand umschlossene Raum ist gegen die Übergabestation **2** über ein die Übergabeöffnung **3** überdeckendes, verfahrbares Schleusentor **6** – als Ventilelement zwischen Übergabestation **2** und Aufnahme **4** – absperrbar. Das Schleusentor **6** ist über ein nicht dargestelltes Hubwerk in Hochrichtung verfahrbar und liegt in seiner geschlossenen Position gemäß [Fig. 1](#) flächig mit Abstand dem Deckel **7** des in der geschlossenen Aufnahme **4** liegenden Transportbehälters **5** gegenüber. Letzteres lassen insbesondere [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) erkennen.

[0022] Der Transportbehälter **5** ist, wie [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) erkennen lassen, bei aufgesetztem Deckel **7** allseitig geschlossen, wobei über den Deckel **7** die Eintrittsöffnung **8** freigegeben werden kann, über die, wie im Ausführungsbeispiel angedeutet, eine Stapelbox **9** mit darin gestapelt übereinander liegenden, flächigen Elementen **10** angeordnet ist, wobei diese flächigen Elemente **10** Wafer, Bauteilträger, Werkstückträger oder Werkstücke sein können, die durch entsprechende Ausbildung, bzw. durch jeweilige Zuordnung zu einem Tragrahmen, wie in der Zeichnung angedeutet, gestapelt übereinander und gegeneinander abgestützt angeordnet sein können. Abweichend vom Gezeigten ist es auch möglich, den Transportbehälter selbst als Stapelbox auszubilden oder mit AufLAGen zu, versehen, in denen flächige Elemente magaziniert mit Abstand zueinander abzulegen sind.

[0023] Die dargestellte Lösung mit Stapelbox **9** ermöglicht, was hier allerdings nicht gezeigt ist, die Fi-

xierung der Stapelbox **9** innerhalb des Transportbehälters **5**, so dass, ausgehend von einer entsprechenden Festlegung des Transportbehälters **5** in der geschlossenen Aufnahme **4**, die Stapelbox **9** eine vorgegebene Lage zur Übergabestation **2** einnimmt.

[0024] [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) veranschaulichen, dass die Aufnahme **4** bevorzugt als die Stapelbox **9** dichtend umschließender Kasten ausgebildet ist, der aufklappbar ist, wobei der Boden **11** und die der Übergabeöffnung **3** gegenüberliegende Rückwand **12** mit den zugeordneten Teilen der Seitenwände eine Klapplade **13** bilden. Die Klapplade **13** ist um eine Schwenkachse **14** schwenkbar, wobei die Schwenkachse **14** benachbart zur Übergabeöffnung **3** außenseitig zur Übergabestation **2** wandnah liegt, und zwar benachbart zur etwa diagonal verlaufenden Teilebene **15** der kastenförmigen Aufnahme **4**. Die diagonal verlaufende Teilebene **15** verbindet den oberen, von der Übergabestation **2** abgelegenen Eckbereich zwischen der Oberwand **16** und der Rückwand **12** der Aufnahme **4** mit der Schnittebene des Deckels **7** und des Bodens **11**, und die Schwenkachse **14** ist zum Boden **11** nach unten versetzt der Ebene des Deckels **7** benachbart. Aufgeklappt ([Fig. 1](#)) nimmt die Lade **13** eine Öffnungsstellung ein, in der die Rückwand **12** etwa parallel zur Teilebene **15** schräg nach oben verläuft, so dass der Transportbehälter **5** entlang der Rückwand **12** gleitend in die Lade **13** eingesetzt werden kann, was insbesondere bei größeren Transportbehältern und entsprechendem Gewicht derselben – z.B. bei plattenförmigen Elementen mit einem Durchmesser von 300 mm – die Beschickung wesentlich erleichtert, zumal in der Offenstellung die obere Kante **17** der Rückwand **12** deutlich unterhalb der Oberwand **16** der Aufnahme **4** liegt, mit einem entsprechend großen Eintrittsquerschnitt beim Einschieben in die Lade **13**. In der Teilebene **15** liegt eine bei geschlossener Aufnahme **4** den über die ausklappbare Klapplade **13** freizugehenden Öffnungsquerschnitt umschließende, bei **53** angedeutete Dichtungsanordnung.

[0025] Der Schwenkweg der Klapplade **13** in Öffnungsrichtung ist durch einen Anschlag **18** begrenzt, und bevorzugt ist die Klapplade **13** auch über ein längenveränderliches, elastisches Abstützelement **19**, beispielsweise einen Stützzylinder, eine Luftfeder oder dergleichen in Richtung auf die Schließlage gemäß [Fig. 2](#) zumindest entlastend abgestützt. Im Rahmen der Erfindung liegt selbstverständlich auch eine gesteuerte, fremdkraftbetätigte Stellvorrichtung. [Fig. 1](#) zeigt, dass der Transportbehälter **5** bevorzugt auch mit einer Handhabe **20** versehen sein kann, die abklappbar oder abnehmbar ist, so dass die Handhabung des Transportbehälters **5** ohne Beeinträchtigung von dessen Raumbedarf in der Aufnahme **4** erleichtert ist.

[0026] Zur Anordnung des Transportbehälters **5** in der Aufnahme **4** zeigen [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) desweite-

ren, dass der Rückwand **12** bevorzugt eine Gleitbahn, insbesondere eine Gleitleiste **21** zugeordnet sein kann, die das Absenken des Transportbehälters **5** in die Lade **13** erleichtert, wobei die Gleitleiste **21** zweckmäßigerweise federnd – Federn **22** – gegen die Rückwand **12** abgestützt ist. Hierdurch ist der Transportbehälter bei Öffnungslage der Lade **13** vorgespannt abgestützt, so dass beim Verschwenken der Lade **13** in die Schließlage – und entsprechender Gewichtsverlagerung – eine Beaufschlagung des Transportbehälters **5** in Richtung einer Verschiebung gegen das Schleusentor **6** gegeben ist. Der diesbezügliche Verschiebeweg ist anschlagbegrenzt, wobei der entsprechende Anschlag durch die vordere Begrenzungskante **23** des Bodens **24** des Transportbehälters und eine etwa in Flucht zur vorderen, dem Schleusentor **6** zugewandten Fläche des Deckels **7** liegende, dem zur Übergabestation **2** festen Teil der Aufnahme **4** zugehörige Gegenfläche **25** gebildet ist.

[0027] **Fig. 1** und **Fig. 2** veranschaulichen desweiteren schematisiert eine federbelastete, mechanische Verriegelung **26** des Deckels **7**, die, wie die Darstellungen **1** bis **4** im Vergleich erkennen lassen, beim Schließen der Aufnahme **4** durch Einschwenken der Klapplade **13** und Auflaufen auf eine der Oberwand **16** der Aufnahme **4** zugeordnete Gegenfläche zumindest soweit gelöst wird, dass nur noch eine Vorverriegelung gegeben ist. Hierzu ist die Verriegelung **26** durch eine in Richtung auf seine Verriegelungslage federnd belastete Klinke **54** gebildet, die im überdeckenden Eingriffsbereich zum Deckel **7** schneidenartig angeschrägt ist, so dass entsprechende Auflaufflächen gebildet sind, über die die Klinke **54** beim Abnehmen des Deckels **7** aus der Vorverriegelungsstellung abgedrängt wird, bzw. beim Aufsetzen des Deckels **7** soweit gegen ihre Federabstützung angehoben wird, dass ein die Vorverriegelung sichernder Rastanschlag überfahren wird.

[0028] Ausgehend von **Fig. 1** zeigt der Vergleich zur **Fig. 3**, dass das Schleusentor **6**, das in der Schließlage der Aufnahme **4** ebenenparallel zum Deckel **7** liegt, zum Abnehmen des Deckels **7** gegen diesen verfahrbar und an diesen anzulegen ist (**Fig. 3**), so dass sich eine tragende Verbindung zwischen Deckel **7** und Schleusentor **6** ergibt.

[0029] Im Ausführungsbeispiel wird diese tragende Verbindung durch Unterdruck sichergestellt, wobei Schleusentor **6** und Deckel **7**, aneinander anliegend (**Fig. 3**) eine Unterdruckkammer **27** umgrenzen. Unabhängig davon, oder ergänzend, kann auch eine magnetische Anbindung vorgesehen werden, wobei die Magneten umfangsseitig zur angedeuteten Dichtung **55** angeordnet sein sollten. Zusätzlich kann zur Sicherung der tragenden Verbindung mit Tragstiften **28** gearbeitet werden. Ist der Deckel **7** an das Schleusentor **6** angelegt und tragend mit diesem verbunden, so wird das Schleusentor **6** mit dem Deckel **7** gegen

die Übergabestation **2** zurückgefahren und erreicht damit gemäß **Fig. 2** und **Fig. 4** eine Lage, in der für das Schleusentor **6** mit dem Deckel **7** eine die Übergabeöffnung **3** freigebende Stellung (**Fig. 4**) erreichbar ist. Damit kann der Beschickungsvorgang im Sinne des End- und Beladens des Transportbehälters **5** durchgeführt werden.

[0030] Zum Verfahren des Schleusentores in Hochrichtung – Pfeil **29** – ist ein nicht dargestelltes Hubwerk vorgesehen, das beispielsweise durch einen Linearantrieb in Form eines Zylinders oder eines Spindelantriebes gebildet sein kann. Der Hubversatz kann aber auch über die Hubverstellung des nicht dargestellten, beispielsweise in der Übergabestation **2** angeordneten Handhabungsgerätes vorgenommen werden.

[0031] Mit dem nicht dargestellten Hubwerk kann zweckmäßigerweise die Verstellvorrichtung für den Versatz des Schleusentores **6** in Richtung auf den Deckel **7** – Pfeil **30** – verbunden sein, wobei diese Verstellvorrichtung im Ausführungsbeispiel durch einen Hubarm in Form eines Verstellzylinders **31** veranschaulicht ist, der eine Kolbenstange **32** aufweist. Die Kolbenstange **32** ist hohlgebohrt und bildet im Ausführungsbeispiel gleichzeitig einen Teil der Anschlussverbindung für die Unterdruckversorgung des Unterdruckraumes **27**. Desweiteren ist die Kolbenstange **32**, gegebenenfalls aber auch die Kolbenstange **32** zusammen mit dem Verstellzylinder **31** um die Zylinderachse drehbar, so dass über einen radialen, als Schwenkfinger ausgebildeten Ansatz **33** der Kolbenstange **32** durch Hintergreifen einer hakenförmigen Aufnahme **34** am Schleusentor **6** eine lösbare Verbindung zwischen dem Verstellzylinder **31** als Hubarm und dem Schleusentor **6** hergestellt werden kann. Eine solche lösbare Anordnung ist erforderlich, wenn das nicht dargestellte Hubwerk Zusatzfunktionen wahrzunehmen hat, so beispielsweise bei Nutzung der Höhenverstellbarkeit des Handhabungsgerätes als Hubwerk, um Schleusentor **6** und Hubwerk zu verkuppeln.

[0032] In der Druckversorgung der Kammer **27** sind Anschlüsse **35** und **36** gezeigt, die als Sauganschluss **35** und als Druckanschluss **36** jeweils in Gegenrichtung sperren.

[0033] **Fig. 5** und **Fig. 6** zeigen eine analoge Lösung für die Halterung des Deckels **7** des Transportbehälters **5**, in dem der Aufnahmeaum **37** des Transportbehälters **5** wahlweise mit einer Unterdruckquelle verbunden wird (**Fig. 5**) oder atmosphärisch beaufschlagt wird (**Fig. 6**), wobei auch hier im jeweiligen Anschluss **38** bzw. **39** eine Rückschlagsicherung vorgesehen ist.

[0034] Nicht dargestellt ist in den **Fig. 1** bis **Fig. 4**, dass der Deckel **7** ebenfalls, gegebenenfalls magne-

tisch, zum Transportbehälter und/oder zum Schleusentor **6** festgelegt werden kann, während für das Schleusentor **6** in seiner Schließlage eine Sicherung über Magnete **40** veranschaulicht ist, in entsprechender Weise aber auch – gegebenenfalls zusätzlich – über Unterdruck eine entsprechende Lagesicherung für das Schleusentor **6** realisiert werden könnte. Soweit eine atmosphärische Abgrenzung erforderlich, sind zusätzlich entsprechende Dichtungsanordnungen vorzusehen, so auch zwischen Schleusentor **6** und Wand **1**, wenn das Schleusentor als Ventilplatte die Übergabeöffnung **3** abdeckt und gegebenenfalls durch in der Übergabestation **2** herrschenden Unterdruck in seiner Schließlage gehalten wird, bis eine Druckangleichung durch entsprechende Beaufschlagung der Aufnahme **4** erreicht ist.

[0035] [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) zeigen eine weitere Möglichkeit für das Abdecken einer Öffnung **41** durch ein Schleusentor **42**, wobei das Schleusentor **42** mit einem Linearantrieb in Form eines Stellzylinders in Hubrichtung – Pfeil **44** – verstellbar ist. Das Schleusentor **42** wird bei dieser Lösung in seiner die Öffnung **41** überdeckenden, in [Fig. 7](#) dargestellten Schließlage über eine Spannaufnahme **45** in dieser Schließlage gehalten, wobei die Spannaufnahme **45** ein das Schleusentor **42** hakenförmig übergreifendes Spannelement **46** aufweist, in das das Schleusentor **42** beim Schließen über den Stellzylinder **43** mit seinem angeschrägten stirnseitigen Randbereich **47** einfährt und dadurch in Richtung auf die schließende Anlagestellung zur Umgrenzung **48** der Öffnung **41** verspannt wird. Bevorzugt ist dem Spannelement im Auflaufbereich zum angeschrägten Randbereich eine Andrückrolle **49** zugeordnet.

[0036] Gegenüberliegend zur Spannaufnahme **45** ist bevorzugt seitlich zur Öffnung **41** eine weitere Rollenführung **50** für das Schleusentor **42** vorgesehen, die für das Schleusentor **42** eine gegenüber der Umgrenzung **48** abgehobene Verfahrage bestimmt. Hierzu weist das Schleusentor **42** im Übergang auf den Stellzylinder **43** bzw. dessen Kolbenstange **51** einen quer zu seiner Ebene leicht abgekröpften Schwenkarm **52** auf, der bei geschlossenem Schleusentor **42** im Bereich der Rollenführung **50** liegt und der bezogen auf die Achse des Stellzylinders **43** bzw. der Kolbenstange **51** schwenkbar ist, und zwar bevorzugt um diese Achse, so dass sich beim Einlaufen des Schwenkarmes **52** aufgrund von dessen Abkröpfung jeweils eine Verlagerung des Schleusentores **42** quer zur Ebene der Öffnung **41** ergibt.

[0037] Eine derartige Lösung für die Betätigung eines Schleusentores zeichnet sich durch besondere Einfachheit aus und ermöglicht, beispielsweise in Verbindung mit entsprechenden Saugstellern, die quer zur Ebene des Schleusentores **42** ausfahrbar sind, auch die Übernahme des Deckels **7**. Zweckmäßigerweise liegen die Rollenführungen **50** im Rand-

bereich des Schleusentores **42**, während die gegenüberliegende Spannaufnahme **45** auch durch eine in Querrichtung des Schleusentores **42** mittig liegende Spannaufnahme **45** gebildet sein kann.

[0038] Im Rahmen der Erfindung liegt auch eine weitere Ausgestaltung, bei der der Querschnitt der über das Schleusentor **6** abzudeckenden Übergabeöffnung **3** in Hochrichtung **29** kleiner ist als der für den Zugriff auf die in der Stapelbox **9** angeordneten Elemente **10** notwendige Höhenversatz des Handhabungsgerätes. Dies wird dadurch ermöglicht, dass der Transportbehälter **5** seinerseits in der Aufnahme **4** höhenverstellbar angeordnet wird. Hierzu muß die Aufnahme **4** in ihrer lichten Innenhöhe – was nicht gezeigt ist – ein entsprechendes Übermaß gegenüber dem Transportbehälter **5** aufweisen, so dass dieser bezüglich der jeweils zu überführenden Elemente **10** in Überdeckung zur Übergabeöffnung **3**, bzw. zu den möglichen Arbeitsebenen des Handhabungsgerätes gebracht werden kann. Insbesondere ist es hierfür zweckmäßig, den Transportbehälter **5** seinerseits über eine Hubverstellvorrichtung abzustützen die – bei abgedichteter Verbindung zur Aufnahme **4** beispielsweise über einen Faltenbalg – außerhalb der Aufnahme **4** liegt. Besonders in Verbindung mit einer derartigen Lösung ist es zweckmäßig, die atmosphärischen Bedingungen in der Aufnahme **4** durch entsprechende Anschlüsse unabhängig gestalten zu können, so dass beispielsweise in Vorbereitung auf den Anschluss an die Übergabestation eine Anpassung vorgenommen werden kann. Dem Transportbehälter **5** ist bei einer derartigen Lösung bevorzugt ein höhenverstellbarer, über die Hubverstellvorrichtung beaufschlagter, insbesondere mit dieser verbundener Boden zugeordnet, wobei die Beschichtung grundsätzlich in einer Position erfolgen kann, die der im Ausführungsbeispiel gezeigten Position entspricht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Beschicken von Mikrosystemen, bei der ein geschlossener Transportbehälter (**5**) für plattenförmige Elemente (**10**) an eine Übergabestation (**2**) anzudocken ist und bei der die plattenförmigen Elemente (**10**) nach Öffnen des Transportbehälters (**5**) und einer der Übergabestation (**2**) zugeordneten Schleuse zwischen der Übergabestation (**2**) und dem Transportbehälter (**5**) zu verlagern sind, wobei zur Übergabestation (**2**) auskragend vorgelagert eine Aufnahme (**4**) für den Transportbehälter (**5**) vorgesehen ist und wobei der Transportbehälter (**5**) an seiner gegen die Übergabestation (**2**) zu öffnenden und bei geschlossenem Schleusentor (**6**) diesem zugewandter Frontseite einen abnehmbaren Deckel (**7**) aufweist, der mit dem Schleusentor (**6**) zu verbinden und, getragen über das Schleusentor (**6**), mit diesem in eine eine Übergabeöffnung (**3**) zwischen Transportbehälter (**5**) und Übergabestation (**2**) freigegebende

Öffnungslage zu überführen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahme (4) als die Übergaböffnung (3) umschließender Kasten ausgebildet ist, der eine den Bereich seiner von der Übergabestation (2) abgelegenen oberen Kante durchsetzende, schräg von oben in Richtung auf die Übergabestation (2) gegen den Kastenboden (11) verlaufende Teilebene (15) aufweist und dessen unterer Kastenteil als Klapplade (13) um eine der Bodenseite der kastenförmigen Aufnahme (4) zugeordnete Schwenkachse (14) nach unten in eine Offenstellung ausschwenkbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilebene (15) den Kasten (4) nahezu diagonal durchsetzt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Klapplade (13) zumindest den überwiegenden Teil des Bodens und der von der zur Übergabestation (2) abgelegenen Rückwand (12) der kastenförmigen Aufnahme (4) umfasst.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkweg der nach unten ausschwenkbaren Klapplade (13) anschlagbegrenzt ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Klapplade 13 in Schließrichtung unterstützend, insbesondere federnd und/oder fluidisch, abgestützt ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Transportbehälter (5), in die Klapplade (13) eingesetzt, in Richtung auf seine Andocklage zur Übergabestation (2) vorgespannt ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Andocklage des Transportbehälters (5) einer Anschlaglage gegen einen stirnseitigen Anschlag der kastenförmigen Aufnahme (4) entspricht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Transportbehälter (5) gegen den stirnseitigen Anschlag des Kastens (4) federbelastet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Transportbehälter (5) gegen die Rückwand der Klapplade (13) federnd abgestützt ist.

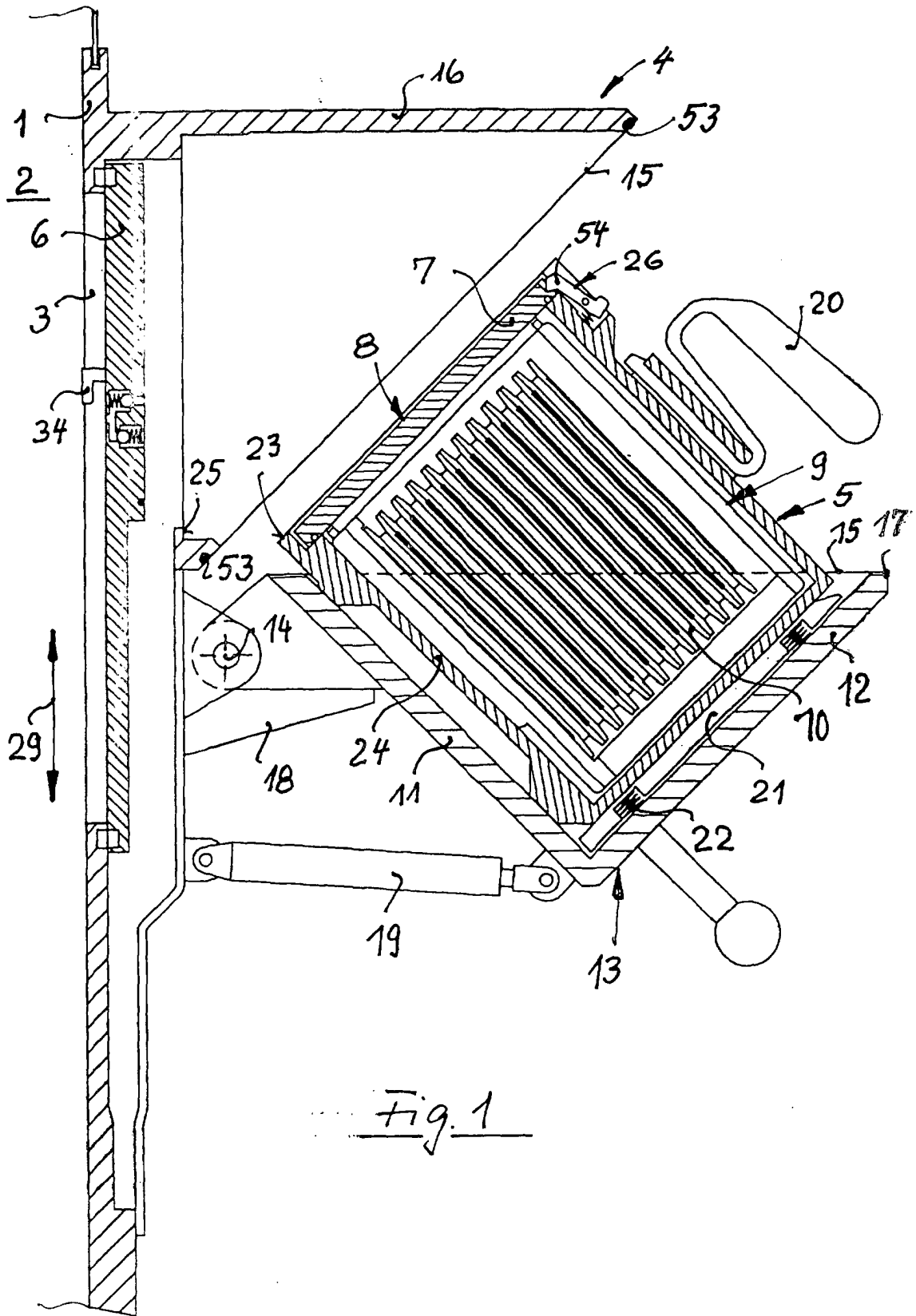
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (7) des Transportbehälters (5) in seiner Schließlage zum Transportbehälter (5) magnetisch und/oder durch Unterdruck und/oder mechanisch gehalten ist.

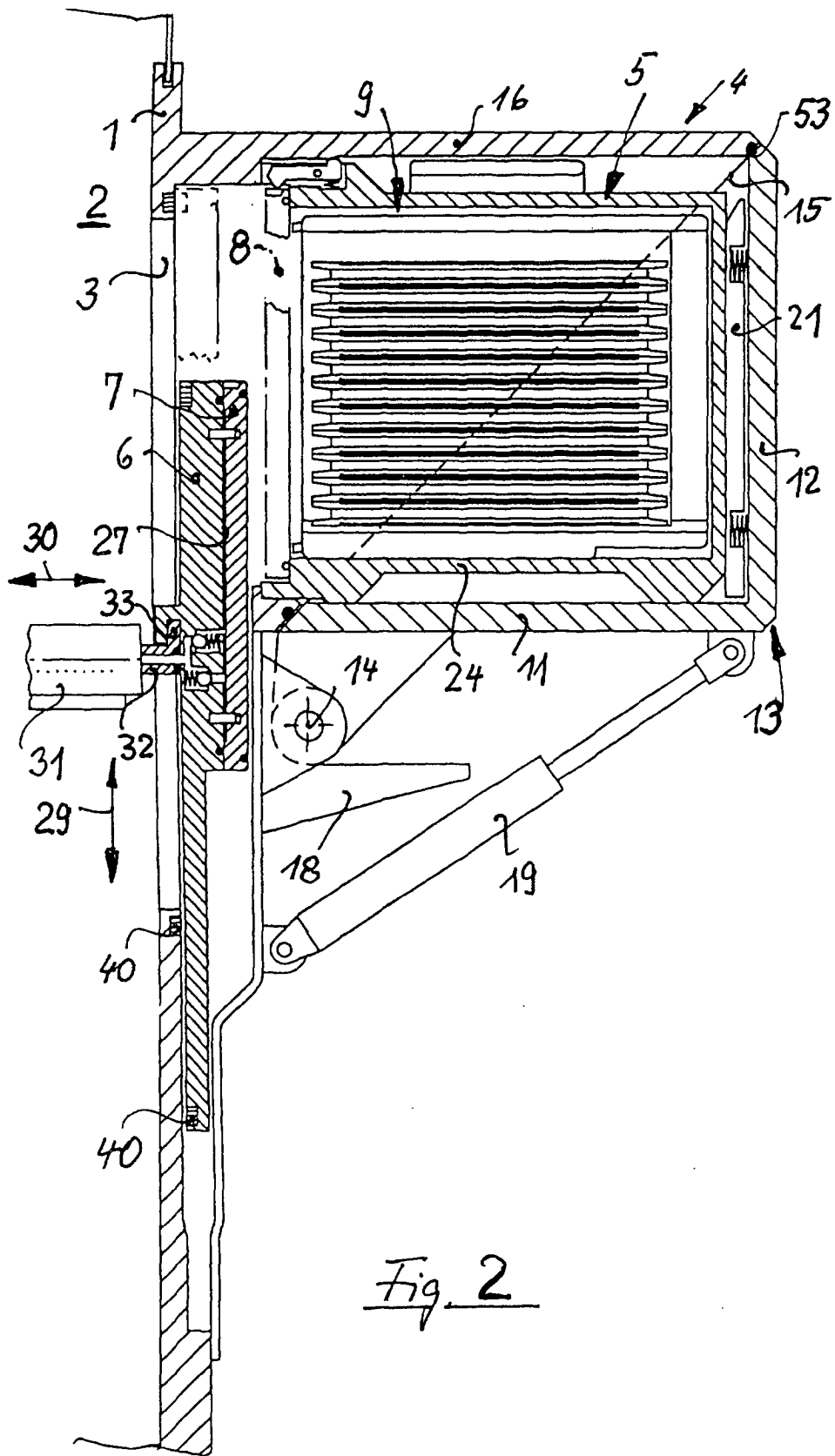
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung des Deckels (7) zum Transportbehälter (5) beim Andocken des Transportbehälters (5) an die Übergabestation (3) gelöst wird.

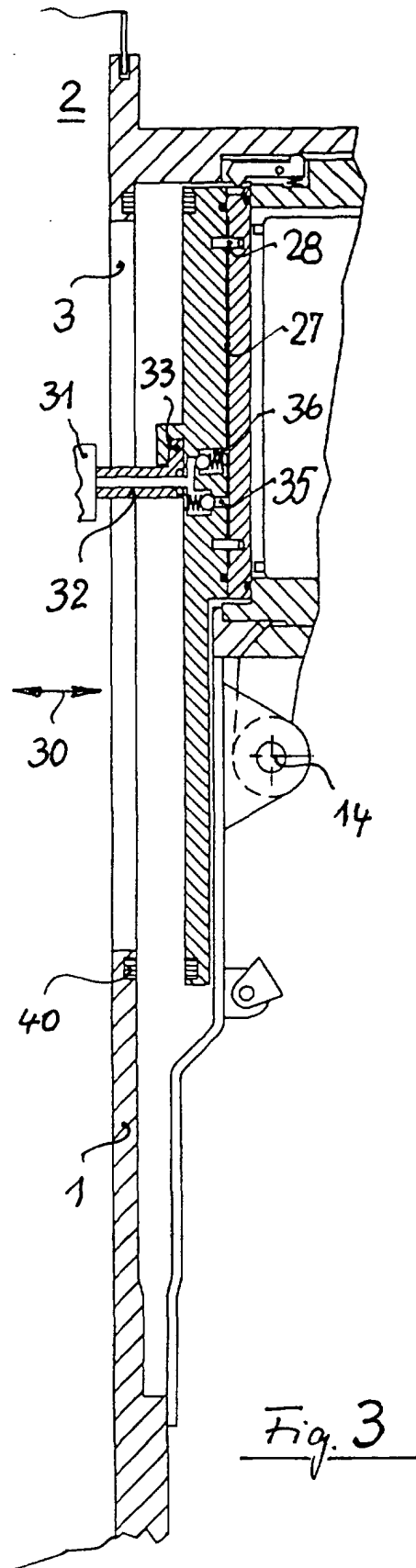
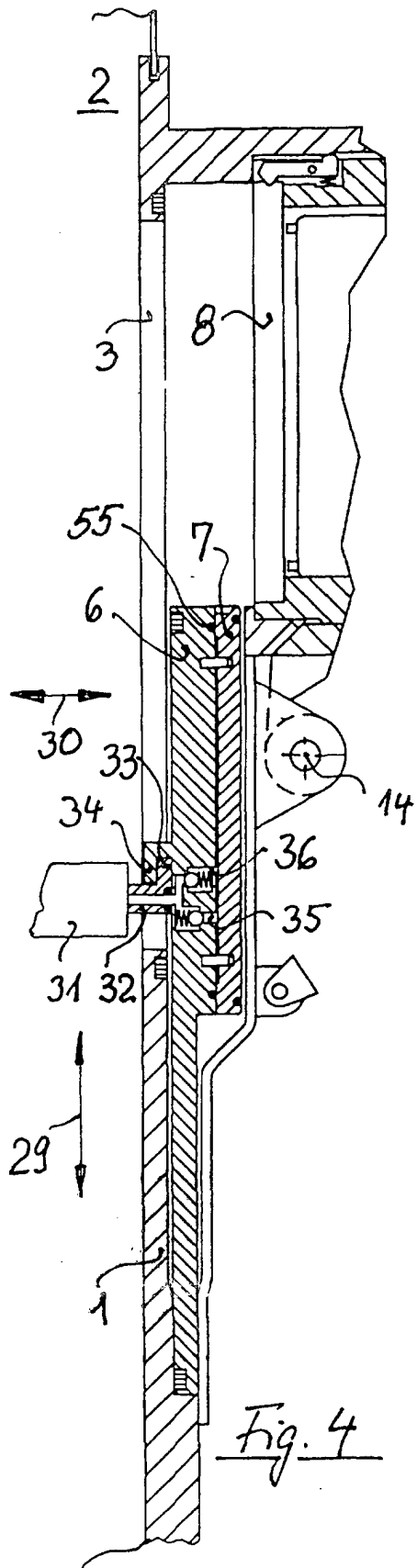
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung des Deckels (7) des Transportbehälters (5) beim Schließen der Klapplade (13) gelöst wird.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen







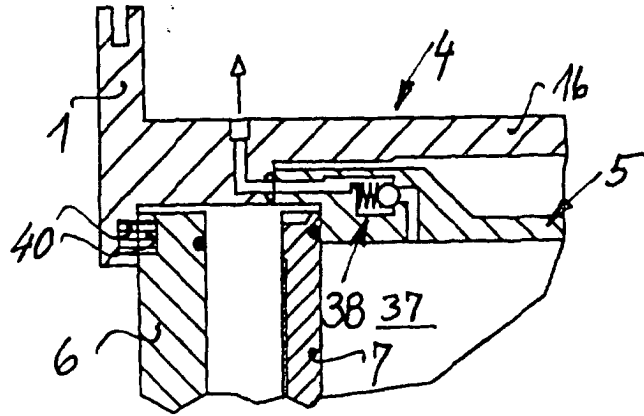


Fig. 5

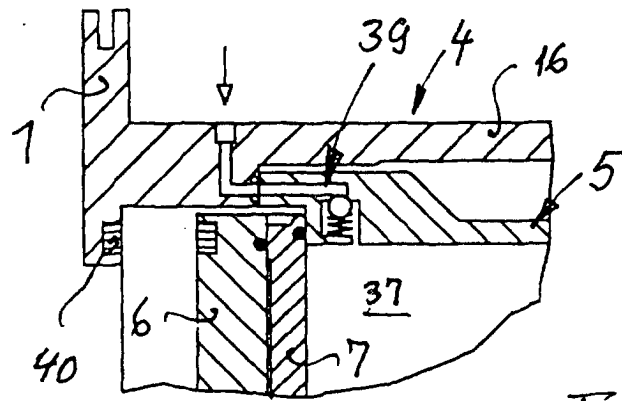


Fig. 6

