

(19)



(11)

**EP 2 022 605 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.02.2009 Patentblatt 2009/07**

(51) Int Cl.:  
**B25B 11/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08012893.7**

(22) Anmeldetag: **17.07.2008**

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

(72) Erfinder: **Randecker, Andreas**  
**72581 Dettingen (DE)**

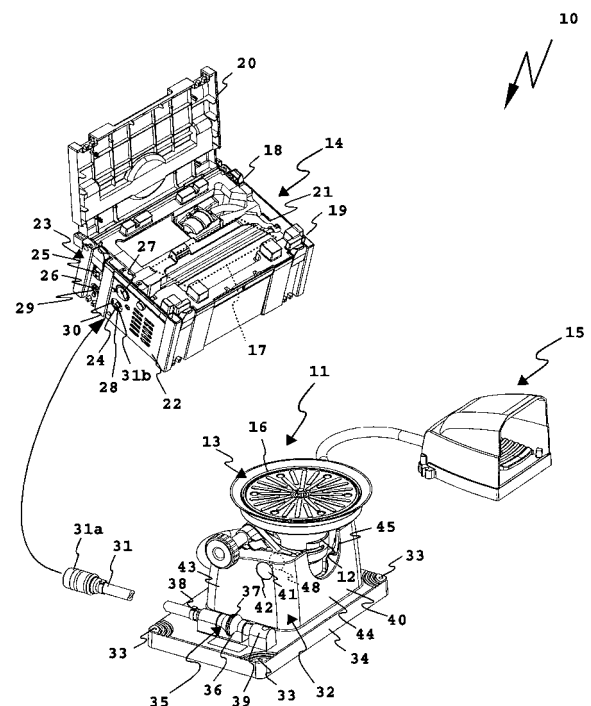
(74) Vertreter: **Bregenzer, Michael et al**  
**Patentanwälte**  
**Magenbauer & Kollegen**  
**Ploching Strasse 109**  
**73730 Esslingen (DE)**

(30) Priorität: **08.08.2007 DE 102007037338**

(71) Anmelder: **Festool GmbH**  
**73240 Wendlingen (DE)**

### (54) Werkstück-Halter mit Tastventil für eine Vakuumhaltevorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft einen Werkstück-Halter (11) für eine Vakuumhaltevorrichtung (10) zum Halten eines Werkstücks mittels Vakuum, mit einem Saugkopf (13), und mit einem Tastventil (63), das ein vor eine zum Ansaugen eines Werkstücks vorgesehene Ansaugfläche (16) des Saugkopfs (13) vorstehendes Betätigungsglied (64) aufweist, bei dessen Betätigung das Tastventil (63) zur Erzeugung eines Vakuums an der Ansaugfläche (16) des Saugkopfs (13) eine Fluidverbindung (65) zu einem Vakuumanschluss (66) des Werkstück-Halters (11) öffnet. Bei dem Werkstück-Halter (11) ist vorgesehen, dass das Tastventil (63) ein Bestandteil eines Saugkopf-Halters (12) zum Halten des Saugkopfs (13) ist, und dass der Saugkopf (13) ein an dem Saugkopf-Halter (12) lösbar befestigtes, von diesem entfernbares Bauteil ist, und dass der Saugkopf (13) eine Durchtrittsöffnung (76) für das Betätigungsglied (64) aufweist.



**Fig. 1**

**EP 2 022 605 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Werkstück-Halter für eine Vakuumhaltevorrichtung zum Halten eines Werkstücks mittels Vakuum, mit einem Saugkopf und mit einem Tastventil, das ein vor eine zum Ansaugen eines Werkstücks vorgesehene Ansaugfläche des Saugkopfs vorstehendes Betätigungsglied aufweist, bei dessen Betätigung das Tastventil zur Erzeugung eines Vakuums an der Ansaugfläche des Saugkopfs eine Fluidverbindung zu einem Vakuumanschluss des Werkstück-Halters öffnet.

**[0002]** Ein derartiger Werkstückhalter geht beispielsweise aus dem Gebrauchsmuster G 83 06 985 hervor. Ein Saugkopf ist an einem Fuß-Unterbau befestigt. An dem Saugkopf ist ein Tastventil angeordnet. Das Tastventil lässt eine Unterdruckzuführung und somit Ansaugen zu, wenn ein Werkstück auf den Saugkopf aufgelegt ist.

**[0003]** Nachteilig bei der bekannten Konstruktion ist jedoch, dass das Tastventil am Saugkopf angeordnet oder ein Saugkopf montiert werden muss, bei dem das Tastventil bereits integriert ist. Wenn nun den Werkstückhalter umgerüstet werden soll, beispielsweise zum Halten andersartiger Werkstücke, ist damit ein erheblicher Aufwand verbunden.

**[0004]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Austauschbarkeit eines Saugkopfes bei einem Werkstück-Halter zu schaffen.

**[0005]** Zur Lösung der Aufgabe ist bei einem Werkstück-Halter der eingangs genannten Art vorgesehen, dass das Tastventil ein Bestandteil eines Saugkopf-Halters zum Halten des Saugkopfs ist, und dass der Saugkopf ein an dem Saugkopf-Halter lösbar befestigtes, von diesem entfernbares Bauteil ist, und dass der Saugkopf eine Durchtrittsöffnung für das Betätigungsglied aufweist.

**[0006]** Ein Grundgedanke der Erfindung ist, dass der Werkstück-Halter einen Saugkopf-Halter aufweist oder bildet, bei dem das Tastventil einen integralen Bestandteil bildet. Der Saugkopf ist am dem Werkstück-Halter auswechselbar, das Tastventil verbleibt am Saugkopf-Halter. Somit ist eine leichte Austauschbarkeit der Saugköpfe möglich. Ferner ist eine pneumatische Verbindung zwischen dem Tastventil bzw. dem Saugkopf, dem Werkstück-Halter und einer Vakuumquelle leicht herstellbar. Beispielsweise müssen keine Schlauchleitungen zu einem Tastventil geführt werden, das keinen Bestandteil des Saugkopfes sondern des Saugkopf-Halters bildet. Vielmehr können die entsprechenden pneumatischen Leitungen unmittelbar zu dem Werkstück-Halter bzw. zum Saugkopf-Halter geführt werden, wo das Tastventil angeordnet ist. Der Saugkopf kann einfach aufgebaut werden. Er braucht beispielsweise keine Befestigungsmittel für das Tastventil.

**[0007]** Vorteilhaft hat der Saugkopf-Halter eine Saugkopf-Aufnahme, insbesondere eine Steckaufnahme, für die Befestigung des Saugkopfes. Es versteht sich, dass

der Saugkopf alternativ z.B. auch in die Saugkopf-Aufnahme eingeschraubt werden kann oder eine Schraub-/Steck-Verbindung vorgesehen ist.

**[0008]** Vorzugsweise hat der Saugkopf-Halter eine Klemmeinrichtung zum Klemmen des Saugkopfes. Bei gelöster Klemmeinrichtung ist der Saugkopf relativ zu dem Saugkopf-Halter beweglich, z.B. drehbar. Dann kann der Saugkopf beispielsweise vom Saugkopf-Halter entfernt werden oder - in einer bevorzugten Variante der Erfindung, zwar am Saugkopf-Halter verbleiben, an diesem aber beweglich sein. Damit ist eine Justierung des Saugkopfs, der während des Justierens z.B. ein Werkstück hält, vereinfacht.

**[0009]** Vorzugsweise hat der Saugkopf-Halter eine Sicherungseinrichtung zum Sichern des Saugkopfes. Die Sicherungseinrichtung hält den Saugkopf in ihrer Sicherungsstellung unverlierbar am dem Saugkopf-Halter. Dennoch ist der Saugkopf beweglich an dem Halter. Nur in einer Lösestellung der Sicherungseinrichtung kann der Saugkopf von dem Saugkopf-Halter entfernt werden.

**[0010]** Die Sicherungseinrichtung verhindert beispielsweise, dass bei gelöster Klemmeinrichtung der Saugkopf nicht von dem Saugkopf-Halter entfernt werden kann, dennoch aber beweglich bleibt. Vorzugsweise ist dies auch mit einem angesaugten Werkstück möglich. Dies ermöglicht beispielsweise eine Feinpositionierung des Werkstückes.

**[0011]** Die Durchtrittsöffnung des Saugkopf-Halters für das Betätigungsglied ist zweckmäßigerweise derart angeordnet und/oder bemessen, dass der Saugkopf bei gelöster Klemmeinrichtung relativ zu dem Saugkopf-Halter beweglich ist. Beispielsweise ist der Saugkopf dann drehbar und/oder verschieblich. Auch eine Bewegung entlang einer gekrümmten oder linearen Bahn ist ohne weiteres denkbar. Dennoch bleibt der Saugkopf durch die quer, z.B. rechtwinkelig, zur Ansaugrichtung bezüglich des Werkstückes bzw. quer zur Einsteckrichtung in die Saugkopf-Steckaufnahme wirksame Sicherungseinrichtung am Saugkopf-Halter gesichert.

**[0012]** Vorzugsweise ist das Tastventil zentral an den Saugkopf-Halter angeordnet, wobei eine außermittige Anordnung auch möglich wäre. Das Betätigungsglied durchdringt den Saugkopf zweckmäßigerweise mittig. Die zentrale Anordnung des Tastventils ermöglicht beispielsweise eine Drehbarkeit des Saugkopfes. Beispielsweise ist das Tastventil zentral an der Saugkopf-Aufnahme angeordnet. Bei gelöster Klemmeinrichtung kann der Saugkopf um das zentral angeordnete Tastventil herum gedreht werden. Das Tastventil bildet sozusagen das Drehzentrum für den Saugkopf.

**[0013]** Die Klemmeinrichtung enthält vorteilhaft einen Klemmring oder eine Art Klemmanschette, der einen Befestigungsabschnitt des Saugkopfes umgreift und in der Haltestellung spannt. Hierbei ist beispielsweise eine Schnellspannung oder eine Spannung mit einem Schraubengewinde ohne weiteres möglich.

**[0014]** Das Tastventil ist zweckmäßigerweise in einem Innenraum, insbesondere zentral, in dem Klemmring an-

geordnet.

**[0015]** Die vorgenannten Klemmeinrichtung und/oder die Sicherungseinrichtung sind zweckmäßigerweise jeweils werkzeuglos offenbar und schließbar. Somit ist die Handhabung sehr einfach. Insbesondere kann der Saugkopf ohne zur Hilfenahme von Werkzeug ausgewechselt werden.

**[0016]** Die Sicherungseinrichtung enthält zweckmäßigerweise ein quer zu einer Einführrichtung des Saugkopfes in die Saugkopf-Aufnahme bewegliches Sicherungsglied, beispielsweise einen Bolzen, das in der Sicherungsstellung in eine Sicherungsaufnahme, insbesondere eine Sicherungsnut, am Saugkopf, eingreift. Das Sicherungsglied ist vorzugsweise in Richtung der Sicherungsstellung federbelastet. Somit geht das Sicherungsglied automatisch in die Sicherungsstellung, wenn es beim Anordnen, z.B. Einstecken, des Saugkopfs in den Saugkopf-Halter der Sicherungsnut oder der Sicherungsaufnahme gegenübersteht. Die Sicherungsnut erstreckt sich vorteilhaft zumindest über einen Teilumfang eines Befestigungsabschnitts des Saugkopfs. Die Sicherungsnut erstreckt sich beispielsweise über einen Teilumfang des Befestigungsteils. Die Sicherungsnut kann sich aber auch über einen Gesamt-Umfang des Befestigungsabschnitts oder des Befestigungsteils erstrecken. Vorzugsweise erstreckt sich die Sicherungsnut über einen Zylinder-Mantelumfang. Somit ist die Sicherungsnut eine Art Ringnut oder Teil-Ringnut, so dass der Saugkopf entsprechend der Längserstreckungsrichtung der Sicherungsnut beweglich, beispielsweise drehbar ist.

**[0017]** Der Saugkopf-Halter weist vorteilhaft ein Tastventilgehäuse auf, in dem ein Ventilglied des Tastventils beweglich gelagert ist. Das Ventilglied umfasst das Betätigungsglied oder ist mit diesem verbunden oder bewegungsgekoppelt. Beispielsweise steht das Betätigungsglied vor das Ventilglied vor. Das Ventilglied ist zweckmäßigerweise durch eine Federanordnung in seine Schließstellung vorgespannt. Durch Betätigung mittels des Betätigungsgliedes, wenn ein Werkstück auf dem Saugkopf aufliegt bzw. der Ansaugfläche aufliegt, wird die Feder gespannt und das Ventil geöffnet.

**[0018]** Das Tastventilgehäuse ist beispielsweise in eine Aufnahme eines Saugkopf-Haltergehäuses des Saugkopf-Halters oder Werkstück-Halters eingepresst oder eingeschraubt. Es versteht sich, dass das Tastventilgehäuse auch einstückig durch ein Gehäuse des Saugkopf-Halters gebildet werden kann.

**[0019]** An dem Ventilglied oder dem Betätigungsglied sind vorzugsweise seitliche Luftkanäle oder Aussparungen zum Durchlassen des Vakuums vorhanden. Dadurch wird die Luftströmungseigenschaft des Ventilglieds verbessert, was z.B. für ein schnelles Evakuieren und Belüften vorteilhaft ist.

**[0020]** Das Tastventilgehäuse ist zweckmäßigerweise durch einen Verschlussstopfen verschlossen. Der Verschlussstopfen hat vorzugsweise einen Ventilsitz, beispielsweise einen kegeligen Ventilsitz, für das Ventilglied. Die Montage wird dadurch vereinfacht: das Ventil-

glied wird z.B. von der Ansaugseite des Tastventils her in das Tastventilgehäuse eingeführt und sodann mit dem Verschlussstopfen verschlossen. Das Betätigungsglied durchdringt den Verschlussstopfen.

**[0021]** Zwar ist es möglich, dass der Saugkopf-Halter einen feststehenden Bestandteil des Werkstück-Halters bildet oder sogar einstückig mit diesem ist. Der Saugkopf-Halter ist jedoch vorzugsweise an dem Werkstück-Halter beweglich gelagert, beispielsweise mittels eines Schwenklagers schwenkbar und/oder mittels eines Schiebelagers verschieblich oder dergleichen, so dass eine Feinpositionierung des Werkstückes vereinfacht ist. Ferner ist der Saugkopf-Halter vom Werkstück-Halter vorteilhaft lösbar, z.B. zu einer Wartung.

**[0022]** Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Vakuumhaltevorrichtung insgesamt mit einem mittels eines Fußschalters betätigbaren Werkstück-Halter,

Figur 2 eine Explosionsdarstellung eines Saugkopfes sowie eines Saugkopf-Halters des Werkstück-Halters gemäß Figur 1,

Figur 3 den Saugkopf und Saugkopf-Halter gemäß Figur 2 in zusammengebautem Zustand,

Figur 4 eine Querschnittsdarstellung des Saugkopf-Halters und des Saugkopfes gemäß Figur 3 entlang einer Linie A-A in Figur 3 und

Figur 5 den Saugkopf-Halter gemäß der vorhergehenden Figuren in perspektivischer Schrägansicht von oben.

**[0023]** Eine Vakuumhaltevorrichtung 10 zum Halten von Werkstücken, beispielsweise zu bearbeitenden Holzteilen, Kunststoffteilen, Metallteilen oder dergleichen, enthält einen Werkstück-Halter 11 mit einem an einem Saugkopf-Halter 12 gehaltenen Saugkopf 13 zum Ansaugen eines jeweiligen Werkstückes. Eine Vakuumerzeugervorrichtung 14 erzeugt ein Vakuum zum Ansaugen des Werkstückes. Mit einem Fußschalter 15 kann das Vakuum, das an einer Ansaugfläche 16 des Saugkopfes 13 ansteht, geschaltet werden.

**[0024]** Die Vakuumhaltevorrichtung 10 enthält mehrere Komponenten, die jeweils leicht transportabel sind und so am Einsatzort, beispielsweise in einer Werkstatt, auf einer Baustelle oder dergleichen, zu Verfügung stehen.

**[0025]** Eine Vakuumpumpe 17 der Vakuumerzeugervorrichtung 14 ist beispielsweise in einem Transportbehälter 18 angeordnet, der als System-Transportbehälter oder Transportkoffer ausgestaltet ist. Der Transportbehälter 18 passt zu einem System von anderen Transportbehältern, die beispielsweise zum Transport von Werkzeugen (Bohrern, Schleifgeräten und dergleichen) dienen. Der Transportbehälter 18 enthält ein kistenartiges

Unterteil 19, das mit einem Deckel 20 verschließbar ist. Die Vakuumpumpe 17 ist in einem Kapseleinsatz 21 angeordnet, das die Vakuumpumpe 17 vollständig kapselt, so dass diese elektrisch isoliert ist und zudem schalldämmend und gegen Stoßbelastung geschützt in dem Transportbehälter 18 angeordnet ist.

**[0026]** Der Transportbehälter 18 schützt sämtliche in seinem intern angeordneten Komponenten, insbesondere die Vakuumpumpe 17, und kann auch bei geschlossenem Deckel 20 bedient werden. An einer Seitenwand 22 des Transportbehälters 18 sind nämlich ein Bedienbereich 23 sowie ein Anschlussbereich 24 zum Anschließen weiterer Komponenten und zum Bedienen der Vakuumerzeugervorrichtung 14 vorgesehen. Dort befinden sich als Bedieneinrichtungen 25 beispielsweise ein elektrischer Ein- und Ausschalter 26 sowie eine Druckanzeige bzw. Vakuumanzeige 27, z.B. ein Manometer oder Vakuummeter, und als Anschlusseinrichtungen 28 ein elektrischer Anschluss 29 zur Stromversorgung der Vakuumpumpe 17 sowie ein Vakuumanschluss 30. Somit ist die Vakuumerzeugervorrichtung 14 von einer Seite her bedienbar.

**[0027]** An den Vakuumanschluss 30 kann ein Luftschlauch 31 zur Vakuumversorgung des Werkstück-Halters 11 angeschlossen werden. Der Luftschlauch 31 hat vorteilhaft eine Schnellkupplung 31a, die in eine korrespondierende Schnellkupplung 31b am Vakuumanschluss 30 eingesteckt werden kann.

**[0028]** Der Werkstück-Halter 11 enthält eine Abstellbasis 32 zum Abstellen auf einem vorzugsweise ebenen Untergrund. Zwar könnte die Abstellbasis beispielsweise mit Schrauben an einem Untergrund befestigt werden, wofür Schraublöcher 33 vorzugsweise an ihren Eckbereichen vorgesehen sind. Bevorzugt ist jedoch ein Abstellen mittels Vakuum bzw. ein Halten am Untergrund mittels Vakuum. Dazu kann ein Abstellfuß 34 evakuiert werden, so dass der Abstellfuß 34 am Untergrund festgesaugt ist.

**[0029]** Zum Schalten des Vakuums an der Unterseite des plattenartigen Abstellfußes 34 ist eine Ventilanordnung 35 mit einem Schaltventil 36 vorgesehen. Die Ventilanordnung 35 ist an einer Oberseite des Abstellfußes 34 angeordnet, so dass sie leicht zugänglich ist. Somit kann ein Schaltelement 37 des Schaltventils 36 leicht ergriffen werden, das zum Schalten des Schaltventils 36 zwischen einer Haltestellung und einer Belüftungsstellung dient. In der Haltestellung verbindet das Schaltventil 36 ein an einem Vakuum-Versorgungsanschluss 38 des Werkstück-Halters 11 über den Luftschlauch 31 bereitgestelltes Vakuum mit einem Abstellfuß-Anschluss 39 der Ventilanordnung 35, so dass der Abstellfuß 34 evakuiert wird und sich auf einem Untergrund ansaugt. In der Belüftungsstellung hingegen sind die Anschlüsse 38, 39 voneinander getrennt, so dass das Vakuum am Abstellfuß 34 nicht aufrechterhalten wird und somit der Werkstück-Halter 11 vom Untergrund entfernt werden kann.

**[0030]** Der Saugkopf-Halter 12 ist an dem Werkstück-

Halter 11 beweglich gelagert, vorliegend schwenkbar. Von dem Abstellfuß 34 steht eine Schwenklagerbasis 40 nach oben ab, an der der Saugkopf-Halter 12 schwenkbar gelagert ist. Lagerstücke 41 des Saugkopf-Halters 12, beispielsweise Bolzen, sind schwenkbar in Lageraufnahmen 42 an Seitenteilen 43 der Schwenklagerbasis 40 schwenkbar gelagert. Die Lageraufnahmen 42 sind beispielsweise Bohrungen in den als Wandungen ausgestalteten Seitenteilen 43. Die Lagerstücke 41 greifen beispielsweise in Aufnahmen 48 des Saugkopf-Halters 12 ein.

**[0031]** An einer Vorderwand 44 zwischen den Seitenteilen 43 ist eine Schwenkausnehmung 45 für den Saugkopf-Halter 12 bzw. den Saugkopf 13 vorgesehen, so dass der Saugkopf 13 von der in Figur 1 dargestellten vertikalen Stellung zur Seite in eine im Wesentlichen horizontal verlaufende Stellung geschwenkt werden kann. Somit ist der Schwenkbereich des Saugkopfes 13 erweitert, beispielsweise auf einen Bereich von etwa 90°.

**[0032]** In der jeweiligen Schwenkposition kann der Saugkopf-Halter durch eine nicht sichtbare Feststelleinrichtung festgelegt werden, beispielsweise eine Klemmschraube, einen Klemmhebel oder dergleichen an dem in Figur 1 vom Betrachter abgewandten Seitenteil 43.

**[0033]** Die Feststelleinrichtung zur Schwenkfestlegung des Saugkopf-Halters 12 greift beispielsweise in eine Schwenkführung 46 einer Führungsplatte 47 des Saugkopf-Halters 12 ein.

**[0034]** Bei dem Werkstück-Halter 11, insbesondere dem Saugkopf 13 und dem zugehörigen Saugkopf-Halter 12 ist ein modulares Konzept gewählt, das eine leichte Austauschbarkeit der einzelnen Komponenten ermöglicht:

Der Saugkopf 13 enthält beispielsweise einen Träger 50 mit einem Befestigungsabschnitt 51 sowie einer Trägerplatte 52, an der ein Saugteller 53 befestigt ist. Eine Ansaugseite 54 der Trägerplatte 52 ist als ein Montagebereich 55 zum lösbaren Befestigen des Saugtellers 53 ausgestaltet. Der Saugteller 53 ist mit Schrauben 56, die den Saugteller 53 durchdringen, an die Trägerplatte 52 angeschraubt. Dort sind Schraubenaufnahmen 57 vorgesehen. Die Schrauben 56 sind durch Löcher 56a des Saugtellers 53 durchgesteckt. Somit kann der Saugteller 53, wenn er beispielsweise verschlissen ist, leicht von dem Träger 50 entfernt werden.

Der Saugteller 53 hat einen Saugrand 103, der vor die Ansaugfläche 16 vorsteht und somit einen Ansaugraum begrenzt, und einen lippenartigen Randsprung 102.

Auch die Montage des Saugkopfes 13 an dem Saugkopf-Halter 12 ist durch ein erfindungsgemäßes Steckkonzept vereinfacht. Der Befestigungsabschnitt 51 ist als ein Steckabschnitt 58 ausgestaltet der in eine als Steckaufnahme 59 ausgestaltete

Saugkopf-Aufnahme 60 des Saugkopf-Halters 12 einsteckbar ist.

Der Saugkopf 13 kann werkzeuglos an dem Saugkopf-Halter 12 befestigt werden. Dazu sind Klemm- und Sicherungsmittel vorgesehen, die eine große Flexibilität hinsichtlich der Befestigung des Saugkopfes 13 an dem Saugkopf-Halter 12 gewährleisten:

Eine Sicherungseinrichtung 61 des Saugkopf-Halters 12 sichert den Saugkopf 13, so dass dieser unverlierbar an dem Saugkopf-Halter 12 gesichert ist. Wenn die Sicherungseinrichtung 61 in ihrer Sicherungsstellung ist, kann der Saugkopf 13 bezüglich des Saugkopf-Halters 12 bewegt werden, vorliegend gedreht werden. Wenn die Sicherungseinrichtung 61 hingegen ihre Lösestellung einnimmt, kann man den Saugkopf 13 von dem Saugkopf-Halter 12 entfernen.

Zudem ist der Saugkopf 13 mit Hilfe einer Klemmeinrichtung 62 an dem Saugkopf-Halter 12 klemmbar bzw. spannbar, so dass er relativ zu diesem unbeweglich in der Saugkopf-Aufnahme 60 geklemmt ist. Bei gelöster Klemmeinrichtung 62 kann der Saugkopf 13 sogar mit einem angesaugten Werkstück bezüglich des Saugkopf-Halters 12 gedreht werden. Durch Lösen der Klemmeinrichtung 62 und der Sicherungseinrichtung 61 kann der Saugkopf 13 von dem Werkstück-Halter 11 entfernt werden und beispielsweise gegen einen alternativen, auf das jeweils zu haltende Werkstück optimal angepassten Saugkopf (nicht dargestellt) ausgetauscht werden.

Zur leichten Austauschbarkeit eines jeweiligen erfindungsgemäßen Saugkopfes trägt ferner bei, dass ein Tastventil nicht am Saugkopf, sondern am erfindungsgemäßen Saugkopf-Halter und somit fest am Werkstück-Halter befestigt ist.

Beim Ausführungsbeispiel ist ein Tastventil 63 im Bereich der Saugkopf-Aufnahme 60 angeordnet. Vorliegend ist das Tastventil 63 in der Steckaufnahme 59 positioniert, so dass beim Einstecken des Steckabschnitts 58 in die Steckaufnahme 59 sozusagen automatisch das Tastventil 63, vorzugsweise zentral, in dem Befestigungsabschnitt 51 des Saugkopfes 13 angeordnet ist. Dann steht ein Betätigungsglied 64 des Tastventils 63 vor der Ansaugfläche 16 vor.

Wird nun ein Werkstück auf die Vorderseite des Saugkopfes 13 bzw. die Ansaugfläche 16 aufgelegt, wird das Betätigungsglied 64 betätigt

und das Tastventil 63 öffnet. Dann ist eine Fluidverbindung 65 zu einem Vakuumanschluss 66 des Saugkopf-Halters 12 durchgeschaltet, so dass an der Vorderseite des Saugkopfes 13, der Ansaugfläche 16, ein Unterdruck ansteht und somit das Werkstück angesaugt wird.

Ist das Betätigungsglied 64 jedoch unbetätigt, wird der Ansaugluftstrom durch die Fluidverbindung 65 durch das Tastventil 63 getrennt. Dann liegt ein Schließabschnitt 68 eines Ventilglieds 67 an einem Ventilsitz 69 an, so dass die Fluidverbindung 65 getrennt ist. Das Ventilglied 67 ist in einem Ventilkanal 72 eines Tastventilgehäuses 73 linear beweglich gelagert.

Am Schließabschnitt 68 ist eine Dichtung 70 angeordnet, die in eine Dichtungsaufnahme am Ventilsitz 69 eingreift. Das Ventilglied 67 ist in Richtung der Schließstellung des Tastventils 63 federbelastet. Hierzu ist eine Federanordnung mit einer Feder 71 vorgesehen, die sich an einem dem Ventilsitz 69 abgewandten Bereich des Schließabschnitts 68 und andererseits an einer Schulter des Ventilkanaals 72 abstützt.

Damit Luft an dem Ventilglied 67 leichter vorbeiströmen kann, sind dort Luftkanäle 67a in Gestalt von seitlichen Ausnehmungen vorgesehen. Die Luftkanäle 67a erstrecken sich entlang des Betätigungsglieds 64 und vorteilhaft auch entlang eines in einen Innenraum der Feder 71 eingreifenden Vorsprungs 67b des Ventilglieds 67. Ferner ist es vorteilhaft, wenn auch der Schließabschnitt 68 zumindest teilweise an seinem Außenumfang Luftkanäle oder Aussparungen aufweist.

Der Ventilkanal 72 erstreckt sich von dem Vakuumanschluss 66 zu einem vorderen, offenen Ende des Tastventilgehäuses 73, das durch einen Verschlussstopfen 74 verschlossen ist. Der Verschlussstopfen 74 ist beispielsweise in den Ventilkanal 72 eingeschraubt oder eingesteckt, wobei eine Verrippung an der Innenseite des Ventilkanaals 72 und/oder am Außenumfang des Verschlussstopfens 74 für einen sicheren Halt des Verschlussstopfens 74 in dem Ventilkanal 72 sorgt. Der Verschlussstopfen 74 hat eine mit dem Ventilkanal 72 fluchtende Durchgangsöffnung 75, die vom vorderen, das Betätigungsglied 64 bildende Ende des Ventilglieds 67 durchdrungen wird.

Ferner durchdringt das Betätigungsglied 64 eine Durchtrittsöffnung 76 des Saugtellers 53 und einen Durchgangskanal 77 an einem dem Saugteller 53 zugewandten Endbereich eines Durch-

gangs 78 des Trägers 50.

Der Durchgang 78 verläuft zweckmäßigerweise zentral in dem Befestigungsabschnitt 51. Der Durchgang 78 bildet einen Ansaugkanal zum Ansaugen von Luft durch den Saugkopf 13 hindurch.

Der Durchgang 78 enthält ferner eine Tastventil-Aufnahme 79 für das Tastventil 63. Das Tastventil 63 sitzt druckdicht in der Tastventil-Aufnahme 79, insbesondere in einem vorderen, als ein Dichtabschnitt 80 ausgestaltetes Ende des Durchgangs 78.

Während der Dichtabschnitt 80 einen Innenumfang aufweist, der an den Außenumfang des vorderen, freien Endes des Tastventilgehäuses 73 angepasst ist, so dass in Verbindung mit der vorteilhaft vorhandenen zusätzlichen Dichtung 81 am Außenumfang des Tastventilgehäuses 73 eine vakuumdichte Verbindung zwischen einerseits dem Tastventil 63 und andererseits dem Durchgangskanal 77 gewährleistet ist, hat ein Einführabschnitt 82 der Tastventil-Aufnahme 79 einen gegenüber dem Dichtabschnitt 80 größeren Innenquerschnitt. Ferner ist der Einführabschnitt 82 zu dem Dichtabschnitt 80 hin konisch, so dass das Einführen des Tastventils 63 in die Tastventil-Aufnahme 79 erleichtert ist.

Zwar wäre es prinzipiell möglich, dass ein erfindungsgemäßer Saugkopf-Halter ein integriertes Tastventil oder ein integriertes Tastventilgehäuse enthält. Vorliegend ist das Tastventilgehäuse 73 jedoch in eine Tastventil-Halteaufnahme 83 eines Haltergehäuses 84 des Saugkopf-Halters 12 eingepresst.

Der Befestigungsabschnitt 51 des Trägers 50 steht von einer der Ansaugseite 54 entgegengesetzten Halteseite von der Trägerplatte 52 ab. Der Befestigungsabschnitt 51 ist rohrartig und hat jedenfalls außenseitig eine zylindrische Gestalt. Eine Außenwand 85 des Befestigungsabschnitts 51 ist zylindrisch und in die hohlzylindrische Saugkopf-Aufnahme 60 einsteckbar. Dort wird der Befestigungsabschnitt 51 von einem am Haltergehäuse 84 angeordneten Klemmring 86 der Klemmeinrichtung 62 umgriffen. Da der Klemmring 86 bzw. dessen Innenwand und das Tastventil 63 konzentrisch sind, kann der Saugkopf 13 bei gelöster Klemmeinrichtung 62 gedreht werden und zwar auch dann, wenn der Saugkopf 13 gerade ein Werkstück ansaugt.

Der Klemmring 86 kann durch eine Spann-

ordnung 87 gespannt werden, so dass er den Befestigungsabschnitt 51 des Trägers 50 spannt und so der Saugkopf 13 unverdrehbar fest an dem Saugkopf-Halter 12 gehalten wird. Eine Spannschraube 88 durchdringt nach radial außen vor den Klemmring 86 vorstehende Spannenden 89 des Klemmrings 86 und ist in ein Spannröhr 90 eingeschraubt. Das Spannröhr 90 ist durch ein Handrad 91 betätigbar und in einer an einem Arm 92a des Haltergehäuses 84 angeordneten Führung 92, die mit den Bohrungen für die Spannschraube 88 an den Spannenden 89 fluchtet, drehbar gelagert. Beim Anziehen des Spannröhrs 90 stützt sich dieses an einem der Spannenden 89 und ein Kopf der Spannschraube 88 am anderen Spannenden 89 ab, so dass die Spannenden 89 zueinander bewegt werden und somit der Klemmring 86 um den Befestigungsabschnitt 51 des Trägers 50 gespannt wird.

Bei gelöster Klemmeinrichtung 62 ist der Saugkopf 13 am Saugkopf-Halter 12 zwar drehbar, jedoch durch die Sicherungseinrichtung 61 unverlierbar gesichert. In deren Sicherungsstellung greift ein Sicherungsglied 93 in eine Sicherungsaufnahme bildende Sicherungsnut 94 des Saugkopfes 13 ein, so dass dieser nicht mehr aus der Saugkopf-Aufnahme 60 herausgezogen werden kann.

Das Sicherungsglied 93 umfasst einen Sicherungsbolzen 95, dessen vorderes, freies Ende in die Sicherungsnut 94 eingreift. Die Sicherungsnut 94 ist eine Ringnut, die im Bereich eines freien Endes des die Außenwand 85 bildenden Rohrabschnitts des Befestigungsabschnitts 51 erstreckt. Der Sicherungsbolzen 95 ist in Richtung seiner Sicherungsstellung; bei der er in die Sicherungsnut 94 eingreift, federbelastet. Der Sicherungsbolzen 95 durchdringt eine Feder 96, die sich einerseits an einem Flanschvorsprung des Sicherungsbolzens 95 und andererseits an einem Führungsteil 97 abstützt, das der Sicherungsbolzen 95 durchdringt. Das Führungsteil 97 ist mit einer Schraube 98 an das Haltergehäuse 84 angeschraubt und führt den Sicherungsbolzen 95. An dem das Führungsteil 97 durchdringenden Ende des Sicherungsglieds 93 ist ein Betätigungselement 99 zum Betätigen des Sicherungsglieds 93 angeordnet, z.B. angeklebt. Durch Ziehen des Betätigungselements 99, das hand- oder knopfgriffartig ausgestaltet ist und beispielsweise mit Fingern ergriffen werden kann, kann der Sicherungsbolzen 95 aus der Sicherungsnut 94 nach radial außen herausgezogen werden, so dass der Saugkopf 13 freikommt und aus der Saugkopf-

Aufnahme 60 herausgezogen werden kann.

Die Feder 96 hält die Sicherungseinrichtung 61 in ihrer Sicherungsstellung. Die Sicherungseinrichtung 61 kann aber auch in ihrer Lösestellung festgelegt werden. Dazu ist am Betätigungselement 99 ein Haltevorsprung 100 vorgesehen, der zum Verlagern des Sicherungsglieds 93 in die Sicherungsstellung mit einer Führungsausnehmung 101 fluchten muss. Zum Halten in der Lösestellung wird das Betätigungselement 99 relativ zu der Führungsausnehmung 101 verdreht, so dass er nicht mehr mit der Führungsausnehmung 101 fluchtet, sondern sich beispielsweise an dem Führungsteil 97 oder einer sonstigen Stelle des Haltergehäuses 84 abstützt.

#### Patentansprüche

1. Werkstück-Halter für eine Vakuumhaltevorrichtung (10) zum Halten eines Werkstücks mittels Vakuum, mit einem Saugkopf (13), und mit einem Tastventil (63), das ein vor eine zum Ansaugen eines Werkstücks vorgesehene Ansaugfläche (16) des Saugkopfs (13) vorstehendes Betätigungsglied (64) aufweist, bei dessen Betätigung das Tastventil (63) zur Erzeugung eines Vakuums an der Ansaugfläche (16) des Saugkopfs (13) eine Fluidverbindung (65) zu einem Vakuumanschluss (66) des Werkstück-Halters (11) öffnet, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tastventil (63) ein Bestandteil eines Saugkopf-Halters (12) zum Halten des Saugkopfs (13) ist, dass der Saugkopf (13) ein an dem Saugkopf-Halter (12) lösbar befestigtes, von diesem entfernbare Bauteil ist, und dass der Saugkopf (13) eine Durchtrittsöffnung (76) für das Betätigungsglied (64) aufweist.
2. Werkstück-Halter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugkopf-Halter (12) eine Saugkopf-Aufnahme (60), insbesondere eine Steckaufnahme (59), für den Saugkopf (13) aufweist.
3. Werkstück-Halter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tastventil (63) zentral an dem Saugkopf-Halter (12), insbesondere der Saugkopf-Aufnahme (60), angeordnet ist.
4. Werkstück-Halter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugkopf-Halter (12) eine Klemmeinrichtung (62) zum Klemmen des Saugkopfs (13) aufweist.
5. Werkstück-Halter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugkopf (13) bei gelöster Klemmeinrichtung (62) mit einem angesaugten

Werkstück relativ zu dem Saugkopf-Halter (12) beweglich ist.

6. Werkstück-Halter nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchtrittsöffnung (76) für das Betätigungsglied (64) derart angeordnet und/oder bemessen ist, dass der Saugkopf (13) bei gelöster Klemmeinrichtung (62) relativ zu dem Saugkopf-Halter (12) beweglich ist.
7. Werkstück-Halter nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmeinrichtung (62) einen Klemmring (62) enthält, der einen Befestigungsabschnitt (51) des Saugkopfs (13) umgreift und in der Haltestellung spannt.
8. Werkstück-Halter nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tastventil (63) in einem Innenraum des Klemmrings (62) angeordnet ist.
9. Werkstück-Halter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugkopf-Halter (12) eine Sicherungseinrichtung (61) zum Sichern des Saugkopfs (13) aufweist, dass der Saugkopf (13) in einer Sicherungsstellung der Sicherungseinrichtung (61) an dem Saugkopf-Halter (12) unverlierbar gesichert, aber beweglich ist und in einer Lösestellung der Sicherungseinrichtung (61) von dem Saugkopf-Halter (12) entferntbar ist.
10. Werkstück-Halter nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugkopf (13) bei gelöster Klemmeinrichtung (62) mit einem angesaugten Werkstück und zugleich in Sicherungsstellung befindlicher Sicherungseinrichtung (61) relativ zu dem Saugkopf-Halter (12) beweglich ist und unverlierbar an dem Saugkopf-Halter (12) gehalten wird.
11. Werkstück-Halter nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherungseinrichtung (61) ein quer zu einer Einführöffnung des Saugkopfs (13) in die Saugkopf-Aufnahme (60) bewegliches Sicherungsglied (93) aufweist, das in der Sicherungsstellung in eine Sicherungsaufnahme, insbesondere eine Sicherungsnut (94) an dem Saugkopf (13) eingreift.
12. Werkstück-Halter nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmeinrichtung (62) und/oder die Sicherungseinrichtung (61) werkzeuglos offenbar und schließbar sind.
13. Werkstück-Halter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Ventiltglied (67) des Tastventils (63) und/oder dem Betätigungsglied (64) seitliche Luftkanäle (67a) zum Durchlassen des Vakuums vorhanden sind.

14. Werkstück-Halter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugkopf-Halter (12) ein Tastventilgehäuse aufweist, in dem ein Ventilglied (67) des Tastventils (63) beweglich gelagert ist, und dass das Ventilglied (67) das Betätigungsglied (64) umfasst oder mit diesem verbunden ist, wobei das Tastventilgehäuse insbesondere durch einen Verschlussstopfen (74) verschlossen ist, der einen insbesondere kegeligen Ventilsitz (69) für das Ventilglied (67) enthält.
15. Werkstück-Halter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugkopf-Halter (12) an dem Werkstück-Halter (11) beweglich, insbesondere schwenkbar, gelagert ist.

20

25

30

35

40

45

50

55



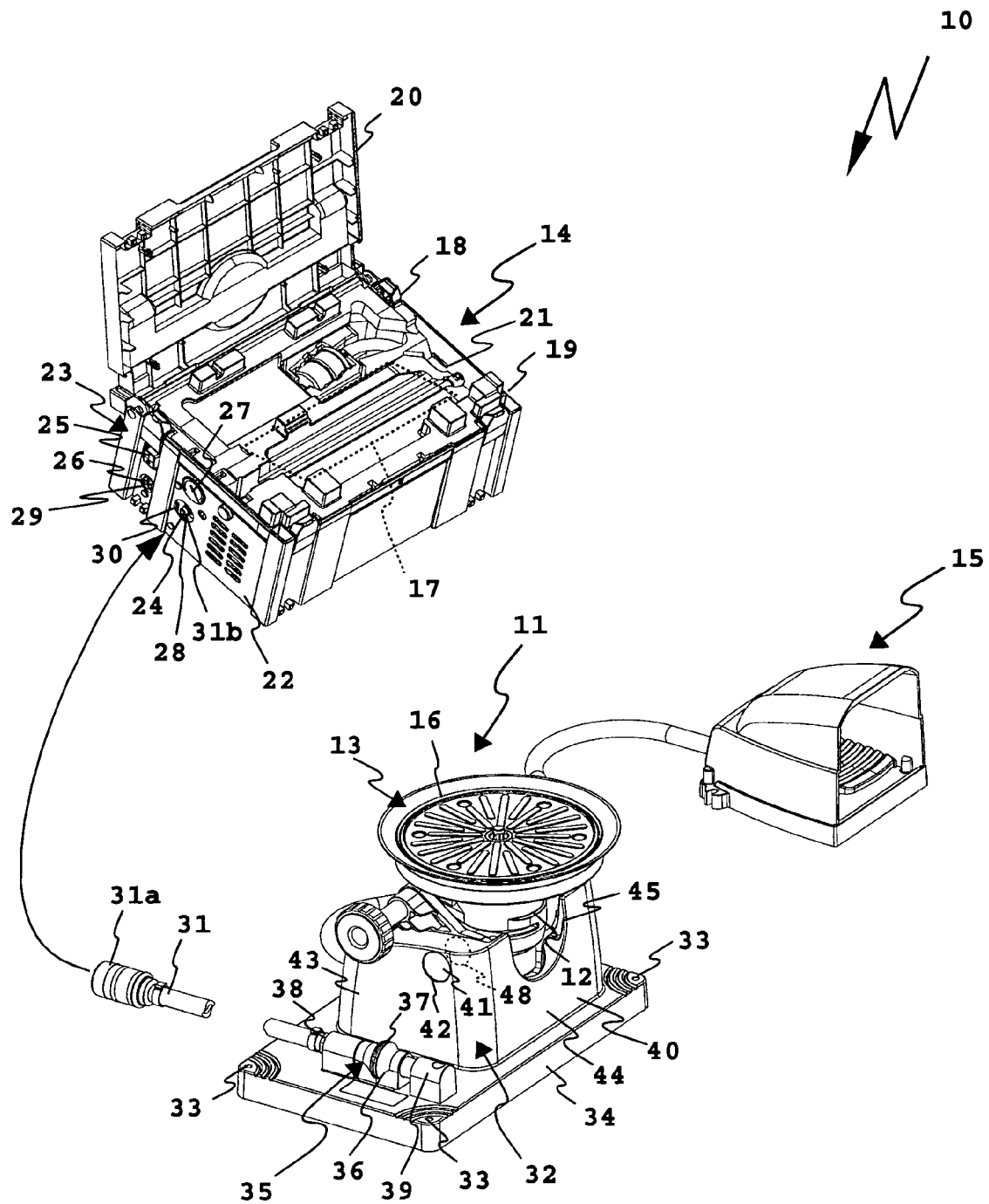
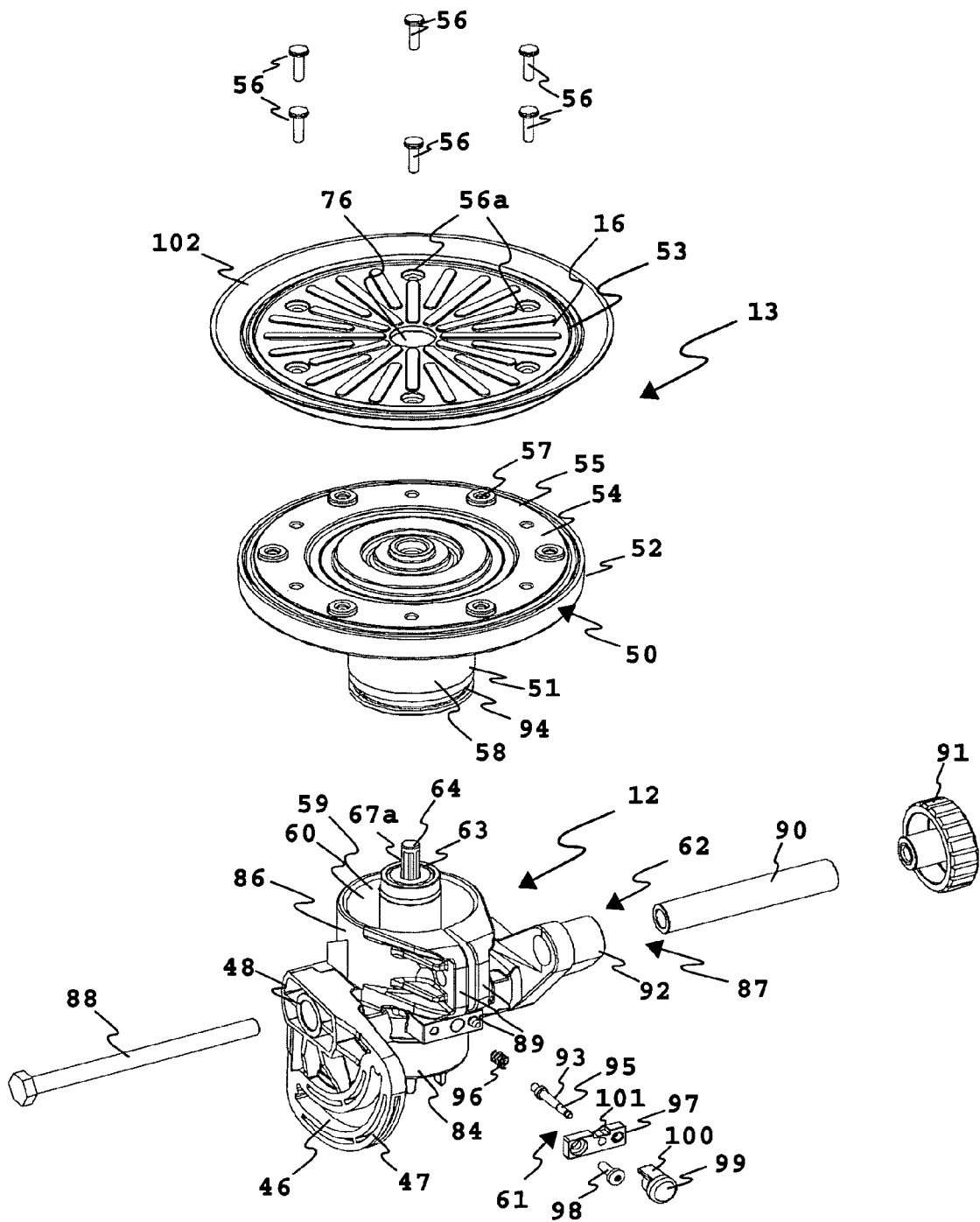
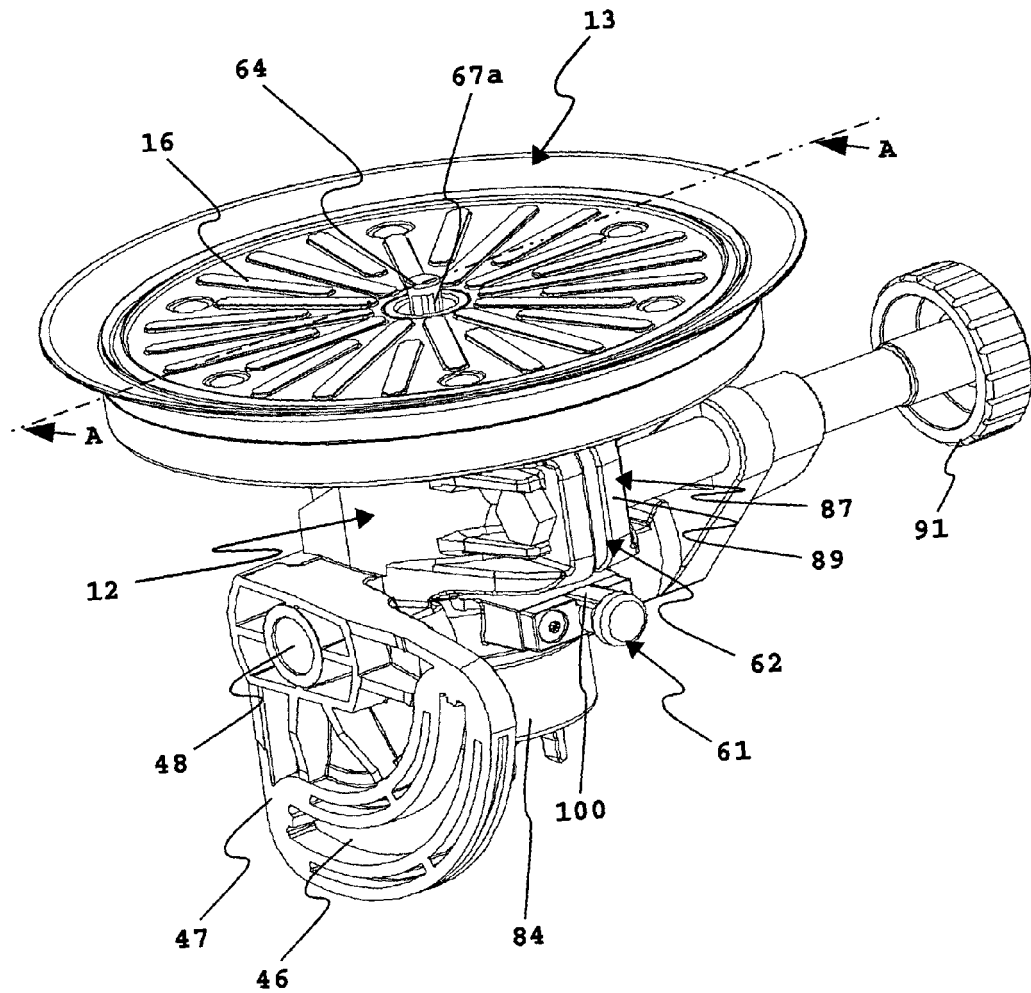


Fig. 1



**Fig.2**



**Fig.3**

