

(19)



(11)

EP 4 467 253 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.11.2024 Patentblatt 2024/48

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B08B 3/10 (2006.01) **B08B 3/12** (2006.01)
B08B 3/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23174986.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B08B 3/12; B08B 3/102; B08B 3/14

(22) Anmeldetag: **24.05.2023**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Jung, Christoph**
13125 Berlin (DE)
• **Steinrücke, Andreas**
78607 Talheim (DE)
• **Timmermann, Dieter**
78315 Radolfzell (DE)

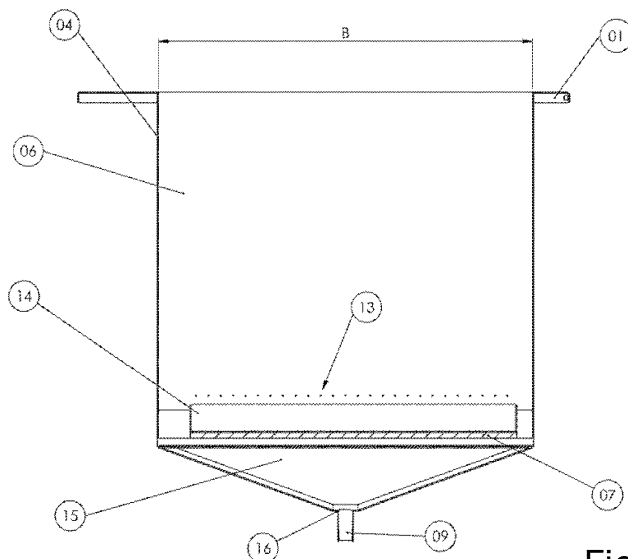
(71) Anmelder: **Elma Schmidbauer GmbH**
78224 Singen (DE)

(74) Vertreter: **Patent- und Rechtsanwälte Behrmann
Wagner**
PartG mbB
Hegau-Tower
Maggistraße 5 (11. OG)
78224 Singen (DE)

(54) REINIGUNGSVORRICHTUNG MIT VERBESSERTEM SCHMUTZPARTIKELAUSTRAG

(57) Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung (01) zur Reinigung von Werkstücken mit einer Reinigungswanne (04) zur Aufnahme eines Reinigungsfluids und zu reinigenden Werkstücken, wobei die Reinigungsvorrichtung (01) Anregungsmittel (05), insbesondere Ultraschallmittel, aufweist, die dazu eingerichtet sind, im Reinigungsfluid eine Kavitationswirkung zu erzeugen, wobei die Reinigungswanne (04) einen bodenseitigen Abfluss (08) aufweist, der so mit Pumpmitteln und Filtermitteln und Rückführmitteln (12) verbunden ist, dass eine Zirkulation des Reinigungsfluids und eine Fil-

terung von Partikeln, insbesondere Schmutzpartikeln, aus dem Reinigungsfluid durch eine Umwälzung des Reinigungsfluids möglich ist, wobei die Reinigungsvorrichtung (01) Strömungserzeugungsmittel (13) umfasst, die eine Fluidströmung innerhalb der Reinigungswanne (04) auf den Abfluss (08) zu bewirken. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der bodenseitige Abfluss (08) eine Eintrittsöffnung (14) aufweist, die sich in wenigstens einer Raumrichtung über die gesamte Abmessung der Reinigungswanne (04) erstreckt.

**Fig. 2a****EP 4 467 253 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung zum Reinigen von Werkstücken mit einer Reinigungswanne zur Aufnahme eines Reinigungsfluids oder chemisch aktiven Substanz und der zu reinigenden Werkstücke.

[0002] Derartige Reinigungsvorrichtungen sind als Einzelvorrichtungen oder als Teil von größeren Reinigungsanlagen in unterschiedlichen Ausgestaltungen und mit unterschiedlichem Einsatzzweck grundsätzlich und gattungsbildend bekannt. Bei den bekannten Reinigungseinrichtungen wird in der Regel über Anregungsmittel, beispielsweise Ultraschallmittel oder Mittel zur Erzeugung einer zyklischen Kavitation, eine Kavitationswirkung im Reinigungsfluid erzeugt, die die Reinigung des Werkstücks unterstützt oder bereitstellt. Bei den bekannten Vorrichtungen ist die Effektivität und Effizienz der Gesamtreinigung auch davon abhängig, dass die von den Werkstücken gelösten Verschmutzungen und Verunreinigungen, beispielsweise in Form von Schmutzpartikeln, nicht nur wirkungsvoll vom Werkstück gelöst werden, sondern auch möglichst effektiv aus dem Reinigungsfluid entfernt, insbesondere ausgefiltert, werden. Denn bei einer mangelnden oder ineffektiven Entfernung der gelösten Partikel aus dem Reinigungsfluid kommt es entweder zu einer Sedimentbildung von Partikeln, beispielsweise am Boden einer Reinigungswanne, und/oder zu einer Aufkonzentration der Partikel oder Schmutzpartikel im Reinigungsfluid, was dann wiederum dazu führt, dass an den an sich zu reinigenden Werkstücken auch Partikel aus dem Reinigungsfluid wieder angelagert werden können oder weniger schlecht entfernt werden können.

[0003] Um der Aufkonzentrierung oder Anhäufung von Partikeln im Reinigungsfluid bekannter Reinigungsvorrichtungen zu begegnen, sind im Stand der Technik bereits Maßnahmen bekannt, um im Betrieb der Reinigungsvorrichtung ein Abseparieren, insbesondere Abfiltern von im Reinigungsfluid gelösten Partikeln zu erreichen. Neben bekannten Möglichkeiten zum Abführen von aufschwimmenden Partikeln, sind im Stand der Technik auch bereits Maßnahmen ergriffen worden, um schwerere Partikel oder Teilchen, die zu einem Absinken im Reinigungsfluid neigen, zu entfernen.

[0004] Ein schematischer Aufbau einer entsprechenden Lösung aus dem Stand der Technik ist in der Fig. 1 schematisch dargestellt. Dort ist vorgesehen, dass an einer Öffnung im Boden der Reinigungswanne ein Rohr oder eine Rohrleitung angeschlossen ist, welche(s) wiederum mit Pumpmitteln und Filtermitteln fluidleitend verbunden ist, sodass im Betrieb der Reinigungsvorrichtung eine Umwälzung des Reinigungsfluids stattfinden kann. Dabei wird das Reinigungsfluid mittels der Pumpmittel am Boden der Reinigungswanne angesaugt oder ausgeleitet, durch die entsprechenden Filtermittel geführt, um danach wieder der Reinigungswanne zugeführt zu werden.

[0005] In diesem Zusammenhang ist bereits bekannt, dass die erneute Zufuhr des Reinigungsfluids in die Reinigungswanne über Strömungserzeugungsmittel erfolgt, die so ausgebildet und angeordnet sind, dass das wiedereinströmende Reinigungsfluid in der Reinigungswanne eine Strömung erzeugt, die einen Partikeltransport in Richtung der Öffnung im Boden der Reinigungswanne unterstützen soll. Dazu sind beispielsweise die das Reinigungsfluid rückführenden Strömungserzeugungsmittel in oder an einer Seitenwand der Reinigungswanne angeordnet und grundsätzlich in Richtung der Öffnung im Boden der Reinigungswanne ausgerichtet.

[0006] Es hat sich jedoch gezeigt, dass diese bekannte Lösung nur einen verhältnismäßig geringen Anteil von im Reinigungsfluid gelösten Partikeln, insbesondere Schmutzpartikeln, in den Abfluss oder die Öffnung im Boden der Reinigungswanne transportieren kann, so dass nur verhältnismäßig wenig Partikel in den Filtermitteln ausgefiltert werden können. Weiterhin hat sich gezeigt, dass in nachteiliger Weise die Strömungserzeugungsmittel Turbulenzen, Rückströmungen und sogar zirkuläre Strömungen in dem Reinigungsfluid oder Reinigungsbad erzeugen können, die nicht nur den Transport von Partikeln zum Abfluss oder zur Öffnung im Boden der Reinigungswanne verhindern, sondern gegebenenfalls auch dazu führen können, dass Partikel oder Schmutzpartikel auf zu reinigende Teile zubewegt werden und dort gegebenenfalls verbleiben oder anhaften. Dies verringert letztlich die Reinigungswirkung oder die Effektivität der Reinigungsvorrichtung.

[0007] Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin die Nachteile im Stand der Technik zu überwinden, insbesondere eine Reinigungsvorrichtung vorzuschlagen, mit der von Werkstücken gelöste Partikel, insbesondere Schmutzpartikel, im Betrieb der Reinigungsvorrichtung effektiv aus dem Reinigungsfluid ausgetragen, insbesondere ausgefiltert, werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird mit einer Reinigungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und Figurenbeschreibung sowie der Unteransprüche.

[0010] Die vorrichtungsmäßig beschriebenen und beanspruchten Merkmale sollen auch als entsprechend verfahrensmäßig offenbart und beanspruchbar gelten, und umgekehrt.

[0011] Die Reinigungsvorrichtung zur Reinigung von Werkstücken sieht, wie oben bereits eingeführt, eine Reinigungswanne vor, die zur Aufnahme eines Reinigungsfluids dient, in dem wiederum die zu reinigenden Werkstücke während der Reinigung aufgenommen werden. Diese kann beispielsweise aus einem Edelstahlmaterial gefertigt sein.

[0012] Die Reinigungsvorrichtung umfasst dabei Anregungsmittel, insbesondere Ultraschallmittel oder Mittel zur Erzeugung einer zyklischen Kavitation, die dement-

sprechend dazu eingerichtet sind im Reinigungsfluid eine Kavitationswirkung zu erzeugen. Die Anregungsmittel können zum Beispiel Schallquellen, etwa Transducer oder Wandler, umfassen, die Schall im Ultraschall- oder Megaschallbereich erzeugen. Alternativ können Pumpen vorgesehen sein, die alternierende Druckszustände im Reinigungsfluid verursachen, um so zyklische Kavitationen zu bewirken. Die Reinigungswanne der Reinigungsvorrichtung umfasst ferner einen bodenseitigen Ablauf, der so mit Pumpmitteln, Filtermitteln und Rückführmitteln verbunden ist, dass eine Zirkulation des Reinigungsfluids und eine Filterung von Partikeln, insbesondere Schmutzpartikeln, aus dem Reinigungsfluid durch eine Umwälzung des Reinigungsfluids möglich ist. Die Pumpmittel können handelsübliche Fluidpumpen aufweisen. Die Filtermittel können als herkömmliche Partikelfilter mit einer entsprechenden Maschenweite ausgebildet sein. Das Reinigungsfluid kann zum Beispiel Wasser mit entsprechenden Zusätzen umfassen.

[0013] Weiter umfasst die Reinigungsvorrichtung Strömungserzeugungsmittel, die eine Fluidströmung innerhalb der Reinigungswanne auf den Abfluss zu bewirken. Bevorzugt können die Strömungserzeugungsmittel mit den Rückführmitteln fluidleitend verbunden sein, um das durch den Ablauf mittels der Pumpmittel entnommene Reinigungsfluid nach dem Passieren der Filtermittel und der Rückführmittel der Reinigungswanne wieder über die Strömungserzeugungsmittel zuzuführen. Die Strömungserzeugungsmittel können zum Beispiel als eine oder mehrere Düsen ausgebildet sein.

[0014] Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass der bodenseitige Abfluss der Reinigungswanne wenigstens eine Eintrittsöffnung aufweist, die sich in wenigstens einer Raumrichtung über wenigstens 15% der Reinigungswanne, bevorzugt wenigstens 30%, besonders bevorzugt über die gesamte Abmessung der Reinigungswanne, erstreckt oder erstrecken. Beim Vorsehen von mehreren Öffnungen soll die Erstreckung der Öffnungen in der jeweiligen Raumrichtung additiv gewertet werden. Bei einer Eintrittsöffnung mit einer nicht rechtwinkligen Form soll der maximale Durchmesser oder die maximale Erstreckung in der jeweiligen Raumrichtung als entsprechende Erstreckung angesehen werden. Als bodenseitige Abflüsse und deren Eintrittsöffnungen sollen nicht nur Öffnungen in einem Boden der Reinigungswanne, sondern auch Öffnungen in einem bodennahen Abschnitt der Reinigungswanne oder in einem an einen Boden der Reinigungswanne angrenzende Teil einer Seitenwand der Reinigungswanne gelten.

[0015] Bei der Ausbildung der wenigstens einer Eintrittsöffnung in einem Boden einer Reinigungswanne kann diese in Bezug auf die Erstreckung des Bodens sowohl randseitig oder zentral angeordnet sein.

[0016] Die vorliegende Erfindung hat erkannt, dass durch die erfindungsgemäße Eintrittsöffnung des bodenseitigen Abflusses verschiedene Probleme gelöst werden können, die insgesamt dazu führen, dass im Reinigungsfluid gelöste oder suspensierte Partikel sehr effek-

tiv aus dem Reinigungsfluid durch Zirkulation oder Umwälzung ausgefiltert werden können. Nachfolgend werden die Begriffe "gelöst" und "suspensiert" synonym verwendet, auch wenn die Partikel in dem Reinigungsfluid in der Tat nicht gelöst vorliegen.

[0017] Denn die Realisierung einer Eintrittsöffnung, die sich in wenigstens einer Raumrichtung über mindestens 15%, bevorzugt über mindestens 30%, der Abmessung, besonders bevorzugt sogar über die gesamte Abmessung der Reinigungswanne, erstreckt ermöglicht zunächst, dass auch bei entsprechend hohen Volumenströmungen der Umwälzung oder Zirkulation des Reinigungsfluids sowohl im Bereich der Eintrittsöffnung als auch im sonstigen Bereich der Reinigungswanne keine turbulente oder ansonsten nachteilige Strömungseigenschaft des Reinigungsfluids verursacht wird. Durch den gesteigerten Volumendurchsatz kann jedoch bereits grundsätzlich eine effektivere Filterung von Partikeln aus dem Reinigungsfluid erfolgen.

[0018] Darüber hinaus basiert die Erfindung auf dem Grundgedanken, dass bei einer Reinigungsöffnung, die sich wenigstens in einer Raumrichtung über wenigstens 15%, bevorzugt wenigstens 30%, der Abmessung, besonders bevorzugt über die gesamte Abmessung, der Reinigungswanne erstreckt es verhältnismäßig leichter ist mit den Strömungserzeugungsmitteln eine Strömung zu erzeugen, die größtenteils oder gar vollständig auf die Eintrittsöffnung zugerichtet ist, sodass mit der Strömung die zu entfernenden oder auszufilternden Partikel über die Eintrittsöffnung auf den Abfluss zu und damit auf die Filtermittel zu bewegt oder beschleunigt werden können. Mit anderen Worten ausgedrückt bedeutet dies, dass mit der Erfindung eine Minimalisierung der Wegstrecke der gelösten Partikel zum Abfluss erreicht wird.

[0019] Für die Reinigungsvorrichtung können grundsätzlich verschiedene Reinigungswannen zum Einsatz kommen. Bevorzugt können Reinigungswannen aus Edelstahl zum Einsatz kommen. Die Reinigungsvorrichtung kann als separate oder alleinstehende Reinigungsvorrichtung ausgebildet sein. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Reinigungsvorrichtung Teil einer Reinigungsanlage ist, die beispielsweise mehrere Reinigungsbecken oder Reinigungswannen umfasst, um unterschiedliche Reinigungs- und/oder Spülschritte nacheinander durchzuführen. Dabei kann auch eine Automatisierung des Werkstücktransports und/oder der Reinigung realisiert sein.

[0020] Die Anregungsmittel können, wie bereits angedeutet, als Ultraschallmittel, besonders bevorzugt als Ultraschall-Transducer ausgebildet sein, die so ausgebildet sind, dass Ultraschallschwingungen, bevorzugt über die Reinigungswanne, in das Reinigungsfluid eingekoppelt werden können, um dort Kavitation oder Kavitationswirkung zu erzeugen. Im Falle von einem Reinigungsmechanismus auf der Basis von zyklischer Nukleation können die Anregungsmittel sowohl Verschlussmittel zum luftdichten oder gasdichten Verschließen der Reinigungswanne sowie Pumpmittel zum zyklischen

Erzeugen von Überdrücken und Unterdrücken im Reinigungsfluid und/oder der verschlossenen Reinigungswanne umfassen. Es kann vorteilhaft vorgesehen sein beide Anregungskonzepte miteinander zu kombinieren.

[0021] Der bodenseitige Ablauf ist bevorzugt im Bereich des Bodens der Reinigungswanne oder angrenzend an den Boden der Reinigungswanne ausgebildet. Der Begriff "bodenseitig" soll jedoch nicht so verstanden werden, dass zwangsläufig der Ablauf im Boden oder in einer Bodenfläche der Reinigungswanne angeordnet oder ausgebildet sein muss. Die Rückführmittel können, gleichermaßen wie Mittel zum Verbinden des Ablaufs mit dem Pumpmittel als Rohre oder Rohrleitungen ausgestaltet sein. Als Pumpmittel können verschiedene an sich bekannte Pumpen zum Einsatz kommen, die geeignet sind Fluidströmungen zu erzeugen, aufrechtzuerhalten und durch entsprechende Filtermittel zu führen.

[0022] Als Filtermittel können grundsätzlich bekannte, auf den Reinigungszweck oder auf die Partikelart abgestimmte Filter zum Einsatz kommen.

[0023] Im Rahmen der vorliegenden Offenbarung soll davon ausgegangen werden, dass für die Reinigungswanne der Reinigungsvorrichtung eine Höhe, eine Breite und eine Tiefe definierbar ist. Diese sollen jeweils als eine Raumrichtung der Reinigungswanne verstanden werden. Dementsprechend soll erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Eintrittsöffnung des Abflusses sich wenigstens in Richtung der Breite, Länge oder Tiefe über wenigstens 15%, bevorzugt wenigstens 30%, besonders bevorzugt über die gesamte Reinigungswanne, erstreckt. Bei einer Reinigungswanne, bei der die Breite und die Tiefe über die Höhe variieren oder nicht konstant sind, soll die Erstreckung über wenigstens eine Raumrichtung einer Erstreckung in der jeweiligen Raumrichtung in Bodennähe oder bodenseitig entsprechen.

[0024] Gemäß einer ersten vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Eintrittsöffnung als bodenseitiger Spalt in einer Seitenwand der Reinigungswanne oder als Spalt in einem Boden der Reinigungswanne ausgebildet ist, die sich über 15%, bevorzugt, wenigstens 30%, der Breite oder Tiefe der Reinigungswanne, bevorzugt über die gesamte Breite oder die gesamte Tiefe der Reinigungswanne, erstreckt.

[0025] Dies ist vorteilhaft, weil die mit den Strömungserzeugungsmitteln erzeugte Strömung dann zur Überführung in den bodenseitigen Abfluss beim Verlassen der Reinigungswanne keine merkbare oder deutliche Richtungsänderung vollziehen muss, sondern zunächst im Wesentlichen gradlinig aus der Reinigungswanne in die Eintrittsöffnung des Abflusses überführt werden kann. Außerdem ermöglicht ein entsprechender Spalt eine große Fläche der Eintrittsöffnung, sodass verhältnismäßig große Volumenströme umgewälzt oder zirkuliert werden können, ohne dass es im Bereich der Eintrittsöffnung oder sonstigen Bereichen des Reinigungsfluids zu turbulenten Phänomenen kommt.

[0026] In dieser Ausführungsform kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Anregungsmittel, insbesondere

Ultraschallmittel, bodenseitig an der Reinigungswanne angeordnet und gegebenenfalls zur Schalleinkopplung mit dieser verbunden sind. Dies erlaubt vorteilhaft eine weit verbreitete Ausgestaltung von Reinigungsvorrichtungen, in denen Ultraschallwellen bodenseitig eingekoppelt werden und die Oberfläche des Reinigungsfluids zur Reflexion der Schallwellen genutzt wird.

[0027] Bei einer Erstreckung der Eintrittsöffnung über die gesamte Breite oder Tiefe kann der Spalt in der Höhe oder Höhenrichtung eine Ausdehnung von bevorzugt bis 25% der gesamten Höhe der Reinigungswanne aufweisen.

[0028] Vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass der Boden der Reinigungswanne, bevorzugt auf einer Innenoberfläche, wenigstens abschnittsweise einen Winkel von wenigstens 3°, bevorzugt wenigstens 5° mit der Horizontalen einschließt. Besonders bevorzugt ist die so erreichte Neigung des Bodens so ausgebildet, dass die Eintrittsöffnung am tiefsten Punkt oder im Bereich des tiefsten Niveaus des Bodens angeordnet ist. Damit kann die Gewichtskraft auf einzelne Partikel im Reinigungsfluid zusätzlich dazu beitragen, dass diese auf die Eintrittsöffnung hin kraftbeaufschlagt oder beschleunigt werden. Bei einer Anordnung der Eintrittsöffnung in einem bodenseitigen Wandabschnitt der Reinigungswanne kann die Neigung des Bodens sich beispielsweise gleichmäßig und vollflächig in einer Richtung erstrecken. Bei einer Anordnung der Eintrittsöffnung im Boden selbst kann die Neigung auch in unterschiedliche Richtungen verlaufen, um sicherzustellen, dass die Eintrittsöffnung im Bereich des tiefsten Niveaus des Bodens angeordnet ist.

[0029] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung kann vorgesehen sein, dass der Spalt an einen Boden der Reinigungswanne angrenzt und bevorzugt todraumfrei gegenüber dem Boden der Reinigungswanne ausgebildet ist. Dies bedeutet, dass am Übergang zwischen dem Boden der Reinigungswanne und der Seitenwand der Reinigungswanne, in der die Eintrittsöffnung ausgebildet ist, der Boden der Reinigungswanne direkt in die Eintrittsöffnung übergeht und gerade keinen Absatz oder keine Kante zwischen dem Boden der Reinigungswanne und der Eintrittsöffnung realisiert ist. Dadurch kann die Strömung innerhalb der Reinigungswanne besonders effektiv und ohne Verwirbelungen, Rückströmungen oder sonstige Turbulenzen in die Eintrittsöffnung überführt werden.

[0030] Weiter kann besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass der Eintrittsöffnung nachgeordnet oder von der Reinigungswanne abgewandt eine Rinne angeordnet ist, die mit einer Abflussöffnung versehen ist, die bevorzugt zum Anschluss einer Rohrleitung ausgebildet ist. Die Abflussöffnung und die daran bevorzugt angeschlossene Rohrleitung kann die fluidtechnische Verbindung zu den Pumpmitteln, den Filtermitteln, den Rückführmitteln und gegebenenfalls den Strömungserzeugungsmitteln bereitstellen. Die der Eintrittsöffnung nachgeordnete Rinne kann dabei besonders vorteilhaft die

Leitung, Führung oder Konzentration des durch die Eintrittsöffnung aus der Reinigungswanne austretenden Fluidstroms bereitstellen, ohne dass dadurch bezüglich der Fluidströmung innerhalb der Reinigungswanne negative Auswirkungen oder Rückwirkungen auf das Reinigungsfluid in der Reinigungswanne verursacht werden. Die Abflussöffnung kann bevorzugt an einem tiefsten Punkt der Rinne angeordnet oder ausgebildet sein.

[0031] Die vorangehend beschriebene Rinne kann sowohl mit einer Eintrittsöffnung in einem Boden der Reinigungswanne als auch mit einer Eintrittsöffnung in einem bodenseitigen Abschnitt einer Seitenwand der Reinigungswanne kombiniert werden und dabei die vorbeschriebenen Vorteile und Wirkungen bereitstellen.

[0032] Die Rinne kann wenigstens zwei geneigte Bodenflächen, insbesondere auf zwei Seiten einer Abflussöffnung, aufweisen, die bevorzugt so ausgestaltet sind, dass eine Ablagerung von Partikeln auf dem Boden verhindert wird.

[0033] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Strömungserzeugungsmittel, die bevorzugt als Düse oder als eine Vielzahl von Düsen ausgebildet sein kann, bodenseitig oder in Bodennähe an oder in einer Seitenwand der Reinigungswanne ausgebildet oder angeordnet sind, die der Eintrittsöffnung gegenüberliegt. Dies kann besonders dann vorteilhaft vorgesehen sein, wenn die Eintrittsöffnung eine bodenseitige Öffnung in einer Seitenwand ausbildet. Dadurch kann eine besonders vorteilhafte Strömung des Reinigungsfluids auf die Eintrittsöffnung des Abflusses hin bewirkt werden, die wenig Turbulenzen, Rückströmungen oder Zirkulationsströmungen hervorruft und somit viele im Reinigungsfluid befindliche oder suspendierte Partikel auf die Eintrittsöffnung des Abflusses zubewegt oder zu beschleunigt. Sofern die Eintrittsöffnung als Öffnung in einem Boden in der Reinigungswanne ausgeführt ist, kann bevorzugt eine andere Anordnung der Strömungserzeugungsmittel vorgesehen sein, auf die noch im Detail eingegangen werden soll.

[0034] Es hat sich im Rahmen der Erfindung überraschend herausgestellt, dass auch bei einem verhältnismäßig großen Volumenstrom über den Boden in Richtung einer Eintrittsöffnung des Abflusses bodenseitig in einer Seitenwand der Reinigungswanne keine negative Beeinträchtigung der Einkopplung und/oder Ausbreitung von Ultraschallwellen, beispielsweise durch außenliegend benachbart zum Boden der Reinigungswanne angeordneten Ultraschallmitteln, ergibt, sodass gleichzeitig eine effektive Einkopplung von Ultraschall und Aufrechterhaltung von Kavitationswirkung im Reinigungsfluid möglich wird und eine effektive Zirkulation und eine besonders effektive Ausfilterung von Partikeln aus dem Reinigungsfluid ermöglicht wird.

[0035] Vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass die Reinigungsvorrichtung über eine Abseparierungsvorrichtung für Aufschwimmteile verfügt, die bevorzugt als Überlaufrinne ausgebildet ist und weiter vorteilhaft in einem oberen Bereich der Reinigungswanne angeordnet

ist. Damit können Leichtflüssigkeiten und aufschwimmende Teile einfach und effektiv entfernt werden. Die Abseparierungsvorrichtung kann beispielsweise als Überlauf ausgebildet sein, der an einem oberen Rand der Reinigungswanne verlaufend durchgängig oder abschnittsweise angeordnet ist und einen Überlauf von Reinigungsflüssigkeit mit samt aufschwimmender Partikel ermöglicht, eine Rückströmung aber, beispielsweise durch einen Höhenversatz, verhindert.

[0036] In einer weiteren, besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung kann vorgesehen sein, dass sich die Eintrittsöffnung in zwei Raumrichtungen, insbesondere in Breitenrichtung und Tiefenrichtung über die gesamten Abmessungen der Reinigungswanne erstreckt. Dies bedeutet mit anderen Worten ausgedrückt, dass grundsätzlich die gesamte Bodenfläche der Reinigungswanne oder eine gedachte gesamte Bodenfläche der Reinigungswanne zur Eintrittsöffnung des Abflusses gemacht wird, sodass dann auf einer entsprechend großen Fläche der Reinigungswanne eine Strömung auf die Eintrittsöffnung zu bewirkt werden kann und somit eine insgesamt sehr hohe Umwälzungsrate oder ein besonders hoher Volumenfluss im Rahmen der Zirkulation oder Umwälzung des Reinigungsfluids ermöglicht wird.

[0037] Die Ausbildung der Eintrittsöffnung in zwei Raumrichtungen über die gesamte Abmessung der Reinigungswanne, insbesondere über die gesamte Breite und Tiefe der Reinigungswanne kann besonders vorteilhaft dadurch unterstützt werden, wenn die Anregungsmittel, insbesondere Ultraschallmittel, nicht im Bereich des Bodens der Reinigungswanne, sondern vielmehr seitlich oder im Bereich der Seitenwände der Reinigungswanne angeordnet und gegebenenfalls mit diesen gekoppelt sind und ansonsten in Wirkverbindung stehen.

[0038] Die Erfindung hat für diese Ausführungsform erkannt, dass die Einkopplung von Ultraschall auch aus dem Bereich der Seitenwände der Reinigungswanne effektiv erfolgen kann, auch wenn diese Anordnung sehr viel unüblicher ist, als die Einkopplung von Ultraschall durch den Boden der Reinigungswanne, bei der die Oberfläche des Reinigungsfluids zur Reflexion der Schallwellen genutzt wird.

[0039] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Reinigungsvorrichtung kann vorgesehen sein, dass der Eintrittsöffnung nachgeordnet oder von der Reinigungswanne abgewandt wenigstens ein Trichter angeordnet ist, der mit einer Abflussöffnung versehen ist, die bevorzugt zum Anschluss einer Rohrleitung ausgebildet ist. Als Trichter sollen nachfolgend alle Geometrien und Formen gelten, die sich ausgehend von der Eintrittsöffnung zu einer Abflussöffnung hin verjüngen. Dies umfasst gerade auch symmetrische sowie asymmetrische Formen und Querschnitte. Die Abflussöffnung kann bevorzugt am tiefsten Punkt des Trichters angeordnet oder ausgebildet sein. Die bevorzugt vorgesehene Rohrleitung kann vorteilhaft genutzt werden, um das der Reinigungswanne entnommene Reinigungsfluid mittels der

Pumpmittel durch die Filtermittel zu filtern und über die Rückfuhrmittel, bevorzugt eine weitere Rohrleitung oder ein weiterer Rohrleitungsabschnitt, wieder der Reinigungswanne, besonders bevorzugt, den Strömungserzeugungsmitteln, zuzuführen.

[0040] Auch in dieser Ausführungsform besteht der besondere Vorteil der Erfindung darin, dass in der Reinigungswanne, insbesondere oberhalb der Eintrittsöffnung des Abflusses und damit in dem Bereich, in dem die Reinigung der Werkstücke erfolgt oder in dem die Werkstücke zur Reinigung angeordnet werden, eine Strömung erzeugbar ist, die über einen sehr großen Querschnitt oder über eine sehr große Fläche dem Abfluss zugeführt werden kann und die aufgrund der besonders großen Fläche in der Lage ist, eine starke Umwälzung oder Zirkulation durch einen hohen Volumenstrom oder eine große Umwälzrate zu ermöglichen, wobei trotz der hohen Volumenflüsse, bevorzugt in der gesamten Reinigungswanne, eine auf den Abfluss oder die Eintrittsöffnung gerichtete Strömung erzeugbar ist, die kaum Turbulenzen, Rückströmungen oder Zirkulationsströmungen im Reinigungsfluid verursacht, sodass insgesamt ein sehr effektiver Austrag von Partikeln über den Abfluss und damit eine entsprechend effektive Abfiltration von Partikeln aus dem Reinigungsfluid ermöglicht wird.

[0041] In einer weiteren, besonders bevorzugten Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Eintrittsöffnung nachgeordnet oder von der Reinigungswanne abgewandt eine Vielzahl von Trichtern angeordnet ist, die in einer oder mehreren Reihen nebeneinander angeordnet sind.

[0042] Die Nebeneinanderanordnung von mehreren Trichtern, bevorzugt von mehreren Reihen mit jeweils mehreren Trichtern, macht die Konstruktion des Abflusses jenseits der Eintrittsöffnung zwar entsprechend komplex. Es hat sich jedoch gezeigt, dass bei der Anordnung von mehreren Trichtern eine entsprechend vorteilhafte kompakte Bauweise der Reinigungsvorrichtung erreicht werden kann, sodass durch den erfindungsgemäßen Abfluss die Außenabmessungen der Reinigungsvorrichtung kaum bis wenig vergrößert werden und auch eine Integration der Reinigungsvorrichtung in eine größere Reinigungsanlage problemlos möglich ist.

[0043] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Vielzahl an Abflüssen, insbesondere alle Abflussöffnungen von Trichtern, in, insbesondere fluidtechnisch, identischer Art und Weise mit gemeinsamen Pumpmitteln verbunden sind. Bei der Realisierung von einem Abfluss, der nachgeordnet zur Eintrittsöffnung eine Vielzahl von Trichtern aufweist, ist zur Gewährleistung einer möglichst gleichmäßigen und/oder laminaren Strömung innerhalb der Reinigungswanne vorteilhaft oder mithin sogar erforderlich, dass die Strömungsverhältnisse in allen Trichtern und in Flussrichtung nach den Trichtern auch in den jenseits der Ablauföffnung angeordneten fluidtechnischen Leitungsmitteln, beispielsweise Rohr-

leitungen, möglichst identisch ausgebildet sind.

[0044] Um dieses zu ermöglichen, kann besonders vorteilhaft mit gemeinsamen Pumpmitteln, besonders bevorzugt mit einer einzigen Pumpe, der Volumenfluss durch die einzelnen Trichter erzeugt werden, wobei ferner darauf geachtet wird, dass auch die Verbindung zwischen den Ablauföffnungen und den Pumpmitteln, bevorzugt entsprechende Rohrleitungen, möglichst identisch, insbesondere fluidtechnisch identisch, ausgebildet sind. Dies bedeutet, dass bevorzugt identische Fluidführungen nach Form, Querschnitt, Winkel und dgl. gewählt werden, um möglichst für jeden Teilvolumenfluss, der durch einen Trichter zu einer entsprechenden Ablauföffnung geführt wird gleiche, wenn möglich identische Strömungsbedingungen vorherrschen oder erzeugt werden.

[0045] In einer weiteren, besonders bevorzugten Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Pumpmittel zur Erzeugung eines Volumenstroms von mehr als dem 3-fachen, bevorzugt mehr als dem 8-fachen des Volumens der Reinigungswanne pro Stunde ausgebildet sind. Durch die erfindungsgemäße Realisierung einer besonders großen Eintrittsöffnung des Abflusses können, wie oben bereits ausgeführt, große Volumenströme erzeugt werden, ohne dass die Kavitationswirkung im Reinigungsfluid oder die Strömungseigenschaften im Reinigungsfluid innerhalb der Reinigungswanne nachteilige Folgen für die Reinigung der Werkstücke haben.

[0046] Gemäß einer weiteren, besonders bevorzugten Ausführungsform der Reinigungsvorrichtung kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Trichter einen sich in einer Höhenrichtung verjüngenden Querschnitt, bevorzugt eine Pyramidenform, aufweist, wobei geneigte Wände des Trichters einen Winkel von wenigstens 5°, bevorzugt zwischen 30° und 60° mit der Horizontalen einschließen. Ein kleiner Winkel der geneigten Pyramidenwände des Trichters oder der Trichter kann vorteilhaft sein, um eine geringere Bauhöhe des wenigstens einen Trichters zu erreichen. Bei einer zu geringen Neigung können aber trotz der im Bereich der Trichter vorherrschenden und mit Verkleinerung des Querschnitts zunehmenden Strömungsgeschwindigkeiten Partikel an der Oberfläche der Trichter abgelagert werden und dort gegebenenfalls anhaften oder zumindest am Austrag aus dem Abfluss und einer Zuführung zu den Filtermitteln gehindert werden. Dementsprechend hat es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt die geneigten Wände der Pyramiden mit einem Winkel von wenigstens 5°, bevorzugt zwischen 30° und 60° gegenüber der Horizontalen auszubilden.

[0047] Die Trichter können beispielsweise aus dem gleichen Material wie die Reinigungswanne gebildet sein. Bevorzugt können die Trichter aus Edelmateriale geformt sein.

[0048] In einer weiteren, besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung, die bevorzugt bei einer im Boden der Reinigungswanne ausgebildeten Eintrittsöffnung - unabhängig von der genauen Dimen-

sionierung - realisiert wird, kann vorgesehen sein, dass die Strömungserzeugungsmittel im oberen Bereich der Reinigungswanne, bevorzugt unterhalb einer Abseparierungsvorrichtung für Aufschwimmteile oder Aufschwimmartikel, insbesondere eine Überlaufrinne, angeordnet sind. Dies ermöglicht vor allem aber keinesfalls ausschließlich bei einer Ausführungsform, bei der sich die Eintrittsöffnung des Abflusses über die gesamte Fläche des Bodens, also über die gesamte Abmessung der Reinigungswanne in zwei Raumrichtungen, oder als Spalt mittig/zentral über einen Teil des Bodens der Reinigungswanne erstreckt, eine entsprechende Strömung im Reinigungsfluid zu erzeugen, die insgesamt auf die Eintrittsöffnung gerichtet ist. Gleichzeitig ermöglicht diese Anordnung der Strömungserzeugungsmittel, dass leichte Teile oder Partikel mit einer entsprechend geringen Dichte, die im Reinigungsfluid aufschwimmen oder nach oben treiben von einer an sich bekannten Abseparierungsvorrichtung abgeführt werden können und nicht grundsätzlich durch die Strömungserzeugungsmittel vom Aufschwimmen und/oder Abführen abgehalten werden.

[0049] Gemäß einer weiteren, besonders bevorzugten Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung kann vorgesehen sein, dass die Strömungserzeugungsmittel auf gegenüberliegenden Seiten der Reinigungswanne angeordnet sind. Bevorzugt können die Strömungserzeugungsmittel eine Vielzahl von Auslassdüsen oder einen länglichen Auslassschlitz aufweisen. Die Auslassdüsen oder der Auslassschlitz kann bevorzugt so angeordnet sein, dass eine gleichmäßige Strömung über die gesamte Abmessung der Reinigungswanne in einer Raumrichtung erzeugbar ist. Dadurch kann in besondere vorteilhafter Weise erreicht werden, dass im gesamten Reinigungsfluid eine Strömung in Richtung der Eintrittsöffnung des Abflusses generiert wird, obwohl die Strömungserzeugungsmittel nur an zwei gegenüberliegenden Seiten der Reinigungswanne angeordnet sind.

[0050] Gemäß einer weiteren, besonders bevorzugten Ausführungsform der Reinigungsvorrichtung kann vorgesehen sein, dass die Strömungserzeugungsmittel, insbesondere die Auslassdüsen oder der Auslassschlitz, so ausgeführt und angeordnet sind/ist, dass eine rückströmungsfreie Strömung im Reinigungsfluid erzeugbar ist.

[0051] Besonders bevorzugt kann dies erreicht werden, wenn die Strömungserzeugungsmittel, insbesondere die Auslassdüsen oder Auslassschlitz, in einem Winkelfeld von 15° bis 70°, bevorzugt, 5° bis 85°, besonders bevorzugt von 0° bis 90°, gegenüber der Horizontalen ausgerichtet sind, sodass, bevorzugt von beiden Seiten, eine Strömung erzeugt wird, die nach unten in die Reinigungswanne und in Richtung der Eintrittsöffnung gerichtet ist und, insbesondere vektorieell betrachtet, auch Strömungen oder Strömungsanteile erzeugt werden, die, bevorzugt aus gegenüberliegenden Seiten aufeinander zu ausgerichtet sind. Durch diese Anordnung der Strömungserzeugungsmittel, insbesondere der

Auslassdüsen, wird eine besonders effektive und zielgerichtete Strömung in der Reinigungswanne erzeugt, die besonders gut geeignet ist, um Partikel in Richtung der Eintrittsöffnung des Abflusses zu bewegen und/oder zu beschleunigen.

[0052] Bei den in der vorangehenden Beschreibung thematisierten Partikeln kann es sich vorteilhaft um Partikel mit einer Größe von wenigstens 3 µm in einer Raumrichtung handeln.

[0053] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand von lediglich schematischen, beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung zeigenden Zeichnungen näher erläutert.

15 Fig. 1a: eine schematische Darstellung einer Seitenansicht einer Reinigungsvorrichtung aus dem Stand der Technik;

20 Fig. 1 b: eine schematische Draufsicht auf eine Reinigungsvorrichtung aus dem Stand der Technik;

25 Fig. 2a: eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2b: eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform;

30 Fig. 2c: eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform;

35 Fig. 3a: eine schematische Seitenansicht auf eine Reinigungswanne einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung in einer zweiten Ausführungsform;

40 Fig. 3b: eine schematische zweite Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung in einer zweiten Ausführungsform,

45 Fig. 3c: eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung in einer zweiten Ausführungsform.

[0054] Die Fig. 1a zeigt eine Reinigungsvorrichtung 01 gemäß dem Stand der Technik. Die Reinigungsvorrichtung 01 kann ein Gehäuse 02 sowie eine Elektronik- und Steuereinheit 03 aufweisen. Ferner umfasst die Reinigungsvorrichtung 01 eine Reinigungswanne 04 zur Aufnahme eines Reinigungsfluids und der zu reinigenden Teile, die aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt sind. In die Reinigungswanne 04 kann zu Reinigungszwecken ein Gerätehalter eingesetzt oder eingehängt werden, der ebenfalls nicht im Detail dargestellt ist. Die Reinigungsvorrichtung 01 umfasst ferner Anre-

gungsmittel 05, die beispielsweise Ultraschallmittel sein können und dazu eingerichtet sind im Reinigungsfluid eine Kavitationswirkung zu erzeugen. Die Reinigungswanne 04 wird durch Seitenwände 06 und einen Boden 07 begrenzt. Die Reinigungswanne kann optional einen Deckel umfassen. Die Anregungsmittel 05 sind bodenseitig oder im Bereich des Bodens 07 angeordnet.

[0055] Ebenfalls im Bereich des Bodens 07 ist ein Ablauf 08 angeordnet. Der Ablauf 08 ist fluidtechnisch, beispielsweise über eine Rohrleitung 09 mit Pumpmitteln 10 verbunden, die Reinigungsfluid aus der Reinigungswanne 04 entnehmen, insbesondere absaugen und einem Filtermittel 11 zuführen können. Nach Passieren des Filtermittels 11 wird das gefilterte Reinigungsfluid über Rückführmittel 12 wieder der Reinigungswanne 04 zugeführt. Die erneute Zufuhr des Reinigungsfluids zur Reinigungswanne 04 kann über Strömungserzeugungsmittel 13 erfolgen, die beispielsweise in einer Seitenwand 06 der Reinigungswanne 04 ausgebildet sein können.

[0056] Die Draufsicht der Fig. 1b mit Blick auf den Boden 07 der Reinigungswanne 04 zeigt den im Stand der Technik bekannten Abfluss 08, der als Abflussöffnung im Boden 07 der Reinigungswanne 04 ausgebildet ist und zum unmittelbaren Anschluss der Rohrleitung 09 dient. Demnach erstreckt sich der Abfluss lediglich über den Querschnitt der Rohrleitung 09.

[0057] Dieser Stand der Technik führt dazu, dass mit den Strömungserzeugungsmitteln 13 zwar eine Strömung erzeugt werden kann, die auch Partikel in Richtung des Abflusses 08 beschleunigt oder bewegt, die aber auch Rückströmungen oder Zirkulationsströmungen hervorruft, wie sie in der Seitenansicht der Fig. 1a punktiert skizziert sind. Damit kann der Abfluss auch in Verbindung mit den Pumpmitteln 10 und den Filtermitteln 11 im Stand der Technik zwar eine Zirkulation oder Umwälzung des Reinigungsfluids bewirken, diese führen aber nicht zu einem effektiven Ausfiltern von Partikeln aus dem Reinigungsfluid.

[0058] Die Fig. 2a zeigt eine Ansicht auf eine Ausführungsform einer erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung 01. In der Darstellung der Fig. 2a ist eine Eintrittsöffnung 14 eines Abflusses 08 vorgesehen, die sich in einer Raumrichtung, nämlich in der Breitenrichtung B, über die gesamte Abmessung der Reinigungswanne 04 erstreckt. Die Eintrittsöffnung 14 ist im Beispiel der Fig. 2a als bodenseitiger Spalt in einer Seitenwand 06 ausgebildet, der sich über die gesamte Breitenrichtung B erstreckt und sich im Übergangsbereich zum Boden 07 der Reinigungswanne 04 unmittelbar an den Boden 07 anschließt. In einer gegenüberliegenden Seitenwand 06 der Reinigungswanne 04 kann die Realisierung von Strömungserzeugungsmitteln 13, beispielsweise in Form einer Vielzahl von gleichmäßig beabstandeten Auslassdüsen realisiert sein, die eine entsprechende Strömung in Richtung auf die Eintrittsöffnung 14 ermöglichen. Die Eintrittsöffnung 14 kann sich - nicht im Detail gezeigt - auch nur über 15% der Breite erstrecken und

trotzdem noch eine entsprechend deutlich verbesserte Wirkung erzielen. Alternativ kann die Eintrittsöffnung auch im Bode 07 der Reinigungswanne 04, beispielsweise als Schlitz oder Spalt, ausgebildet sein.

5 **[0059]** Nachgelagert zur Reinigungswanne 04 oder von der Reinigungswanne 04 abgewandt schließt sich an die Eintrittsöffnung 14 eine Rinne 15 an, die mit einem nach unten verjüngten Querschnitt versehen ist, der durch zwei geneigte Bodenflächen 15.1 begrenzt wird, wobei die Rinne 15 bodenseitig zwischen den geneigten Bodenflächen 15.1 eine Abflussöffnung 16 aufweist, die bevorzugt zum Anschluss einer Rohrleitung 09 dient.

10 **[0060]** Die Darstellung der Fig. 2b zeigt eine Ansicht auf die gegenüberliegende Seitenwand 06 der Reinigungswanne 04. Dargestellt ist ein Teil der Rückführmittel 12 sowie ein Teil der Rohrleitung 09, die sich an die Abflussöffnung 16 der Rinne 15 anschließt. Zwischen den Rückführmitteln 12 und der Rohrleitung 09 angeordnete Pumpmittel und Filtermittel sind in der Darstellung der Fig. 2b nicht dargestellt. Auch die mit den Rückführmitteln 12 verbundenen Strömungserzeugungsmitteln 13, insbesondere Düsen, sind in der Darstellung der Fig. 2b nicht dargestellt. Auch in der perspektivischen Darstellung der Fig. 2c ist die über die gesamte Breitenrichtung B der Reinigungswanne 04 ausgedehnte Eintrittsöffnung 14 des Abflusses 08 erkennbar. Auch die von der Reinigungswanne 04 abgewandt angeordnete Rinne 15 und der an der Abflussöffnung 16 angeordnete Teil einer Rohrleitung 09 zur Zuführung des aus der Reinigungswanne 04 entnommenen Reinigungsfluids zu Pumpmitteln und Filtermitteln, ist in der Fig. 2c dargestellt.

25 **[0061]** Es kann der Fig. 2c entnommen werden, dass die Eintrittsöffnung 14 einen bodenseitigen Spalt 17 ausbildet, von dem aus das Reinigungsfluid in die Rinne 15 gelangt. Durch die Erstreckung der Eintrittsöffnung 14 über die gesamte Abmessung der Reinigungswanne 04 in einer Raumrichtung, nämlich in der Breitenrichtung B, kann über den Abfluss 08 nicht nur verhältnismäßig viel Reinigungsfluid pro Zeiteinheit entnommen werden, ohne dass es zu Verwirbelungen, Rückströmungen oder sonstigen negativen Effekten, auch auf die Ultraschall- und Kavitationsausbreitung im Reinigungsfluid, kommt, sondern es kann auch viel leichter und effektiver über die in der Fig. 2c nicht dargestellten Strömungserzeugungsmittel 13 eine Strömung erzeugt werden, die auf die Eintrittsöffnung 14, insbesondere auf den Spalt 17 ausgerichtet ist.

30 **[0062]** In den Fig. 2a bis 2c ist die Ausbildung des Bodens, insbesondere der Verlauf des Bodens, der Reinigungswanne nicht im Detail dargestellt. Es kann dabei jedoch vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Boden leicht geneigt ist, beispielsweise wenigstens 3° gegenüber der Horizontalen. Beispielsweise kann die Neigung so ausgebildet sein, dass diese Gleichmäßig über eine Raumrichtung verläuft. Zum Beispiel kann der Boden auf der Seite der Reinigungsvorrichtung, die in der Fig. 2b dargestellt ist, das höchste Niveau aufweisen und auf der

Seite der Reinigungsvorrichtung, die in der Fig. 2a dargestellt ist, das tiefste Niveau aufweisen, so dass die Eintrittsöffnung 14 im Bereich des tiefsten Niveaus des geneigten/schrägen Bodens angeordnet ist. Damit können Teilchen oder Partikel noch besser, insbesondere und zusätzlicher Einwirkung der Gewichtskraft, auf die Eintrittsöffnung zu beschleunigt/kraftbeaufschlagt werden.

[0063] Fig. 3a zeigt eine Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung 01. Im Wesentlichen dargestellt ist eine Reinigungswanne 04 und ein bodenseitig angeordneter Abfluss 08. Der Abfluss 08 erstreckt sich, wie mit Bezug zur Fig. 3c noch deutlicher dargestellt, über die gesamten Abmessungen der Reinigungswanne 04 in zwei Raumrichtungen, nämlich in Breitenrichtung B und in Tiefenrichtung T. Der Fig. 3a ist dementsprechend zu entnehmen, dass die Eintrittsöffnung 14 des Abflusses 08 sich im Wesentlichen über den gesamten Bodenbereich oder die gesamte Bodenfläche der Reinigungswanne 04 erstreckt. Von der Reinigungswanne 04 abgewandt schließt sich an die Eintrittsöffnung 14 eine Vielzahl von Trichtern 18 an, die an einem tiefsten Punkt jeweils eine Abflussöffnung 16 aufweisen, die zum Anschluss einer Rohrleitung 09 ausgebildet sind. Im oberen Bereich der Reinigungswanne 04 ist eine Abseparierungsvorrichtung 19 dargestellt, die bei einer entsprechenden Füllung der Reinigungswanne 04 mit Reinigungsfliuid dazu genutzt werden kann, um aufschwimmende Teile, insbesondere nach der Funktion einer Überlauf-
rinne, abzutrennen oder auszuschleusen. Eine solche Abseparierungsvorrichtung 19 kann auch bei der Ausführungsform der Fig. 2a bis 2c vorgesehen sein.

[0064] Darunter ist der obere Teil der Reinigungswanne 04 in Breitenrichtung B vergrößert oder aufgeweitet gegenüber einem mittleren und unteren Abschnitt. In diesen seitlich überstehenden Bereichen 20 können vorteilhaft Strömungserzeugungsmittel 13 angeordnet sein, die sich, bevorzugt über die gesamte Tiefe der Reinigungswanne 04 auf beiden Seiten der Reinigungswanne 04 erstrecken. Die nicht im Detail dargestellten Strömungserzeugungsmittel 13 können bevorzugt über eine Vielzahl von Auslassdüsen verfügen, die austretendes Reinigungsfliuid, welches besonders bevorzugt von den nicht dargestellten Rückfuhrmitteln 12 bereitgestellt wird, in einem Winkelbereich in die Reinigungswanne 04 einströmen lassen.

[0065] Die besagten Winkelbereiche 21 sind in der Darstellung der Fig. 3a skizziert.

[0066] Die in der Fig. 3a dargestellte Anordnung und Ausrichtung der Strömungserzeugungsmittel 13 kann auch vorteilhaft realisiert werden, wenn die Eintrittsöffnung 14 als Spalt oder Schlitz im Boden 07 der Reinigungswanne 04, beispielsweise mittig oder zentral, ausgebildet ist.

[0067] Wie anhand der Rohrleitungen 09 erkennbar ist, ist die Führung der Rohrleitungen 09 identisch, insbesondere fluidtechnisch identisch. Dadurch kann si-

chergestellt werden, dass in den jeweiligen Trichtern 18 und dementsprechend auch in der Eintrittsöffnung 14 des Ablaufs 08 identische Strömungseigenschaften oder Strömungswerte gegeben sind oder vorliegen.

[0068] Die Fig. 3a zeigt auch, dass die Anregungsmittel 05 der Reinigungsvorrichtung an den Seitenwänden 06 der Reinigungswanne 04 angeordnet sind.

[0069] Die Trichter 18 weisen eine Pyramidenform oder eine auf den Kopf gestellte Pyramidenform auf, wobei die geneigten Wände 22 gegenüber der Horizontalen H einen Winkel α von wenigstens 5° , bevorzugt zwischen 30° und 60° einschließen. Auch andere Formen oder Querschnitte mit geneigten Wänden sind vorteilhaft möglich. Diese Steigung oder diese Neigung der Wände 22 führt einerseits zu einer verhältnismäßig kompakten Bauform durch eine relativ kurze Ausführung der Trichter 18. Ferner wird jedoch sichergestellt, dass in den Abfluss 08 gelangte Partikel nicht im Bereich der Trichter 18, insbesondere auf den geneigten Wänden 22 abgelagert werden, sondern an diesen abgleiten. Die Darstellung der Fig. 3a zeigt zwei Trichter 18, die nebeneinander angeordnet sind. Wie mit Bezug zu den Fig. 3b und 3c noch verdeutlicht werden wird, können jedoch auch Trichter 18 nebeneinander in mehreren Reihen, also sozusagen matrixartig nebeneinander angeordnet werden.

[0070] Die Anzahl und Anordnung der Trichter 18 ist dementsprechend im Wesentlichen davon abhängig, wie groß die Grundfläche, insbesondere die Breite und die Tiefe der Reinigungswanne 04 ausfällt und wieviel Raum bodenseitig der Reinigungswanne 04 zur Verfügung steht. In der Ausführungsform der Fig. 3a bis 3c sind die Trichter 18 symmetrisch mit vier jeweils gleich geneigten Wänden 22 ausgebildet. Es können aber auch Ausführungsformen vorgesehen sein, in denen die Trichter 18, insbesondere die Pyramiden, keine quadratische Grundfläche aufweisen, sondern beispielsweise eine rechteckige Grundfläche aufweisen, in der dann die geneigten Wände 22 gegebenenfalls unterschiedliche Formen oder Flächen und/oder unterschiedliche Neigungen aufweisen können.

[0071] Insgesamt ist zur Ausbildung einer gleichmäßigen und rückströmungsfreien Strömung durch die Eintrittsfläche 14 jedoch vorteilhaft, wenn die Trichter 18 eine möglichst große Symmetrie aufweisen.

[0072] Die Fig. 3b zeigt eine Seitendarstellung der Reinigungswanne 04, die gegenüber der Darstellung der Fig. 3a um 90° gedreht ist. Dementsprechend ist zu erkennen, dass nicht nur zwei Trichter 18 nebeneinander in Breitenrichtung B sondern auch zwei Trichter 18 nebeneinander in Tiefenrichtung T angeordnet sind, sodass die Ausführungsform der Fig. 3a bis 3c in dem von der Reinigungswanne 04 abgewandten Bereich des Abflusses 08 vier Trichter 18 mit entsprechend geneigten Wänden 22 und Abflussöffnungen 16 sowie mit den Abflussöffnungen 16 verbundene Rohrleitungen 09 aufweist. Die erfindungsgemäß notwendigen Pumpmittel und Filtermittel sind in der Darstellung der Fig. 3b, wie

auch bereits in der Darstellung der Fig. 3a, nicht dargestellt.

[0073] Es ist jedoch erkennbar, dass sich auch in der Tiefenrichtung T die Eintrittsöffnung 14 des Abflusses 18 über die gesamte Raumrichtung also über die gesamte Tiefenrichtung T der Reinigungswanne 04 erstreckt. Selbst wenn die aufgeweiteten Bereiche der Reinigungswanne 04, die in der Fig. 3a dargestellt sind, die aber mit den Strömungserzeugungsmitteln 13 belegt sind, als Teil der Breite der Reinigungswanne 04 verstanden werden würden, was durch die Anordnung der entsprechenden Strömungserzeugungsmittel 13 nicht der Fall ist, so würde sich die Eintrittsöffnung 14 trotzdem über die vollständige Abmessung der Reinigungswanne 04 in zwei Raumrichtungen im Bodenbereich der Reinigungswanne 04 erstrecken. In der Darstellung der Fig. 3b sind abermals die Anregungsmittel 05 an der Seitenwand 06 der Reinigungswanne 04 dargestellt.

[0074] In der Draufsicht der Fig. 3c ist mit Blickrichtung auf die Eintrittsöffnung 14 erkennbar, dass sowohl in Tiefenrichtung T als auch in Breitenrichtung B jeweils zwei Trichter 18 mit jeweils geneigten Wänden 22 unterhalb der Eintrittsöffnung 14 angeordnet sind, die an ihrem jeweils tiefsten Punkt in die Abflussöffnungen 16 münden. Die Draufsicht der Fig. 3c lässt erkennen, dass damit über die gesamte Fläche, die durch die Abmessungen der Reinigungswanne 04 in Breitenrichtung B sowie in Tiefenrichtung T generiert wird eine Strömung erzeugbar ist, die auf die Eintrittsfläche 14 gerichtet ist und Partikel in Richtung der Eintrittsöffnung 14 und damit in Richtung des Ablaufes 08 transportiert.

Bezugszeichen

[0075]

- 01 Reinigungsvorrichtung
- 02 Gebäude
- 03 Elektronik- und Steuereinheit
- 04 Reinigungswanne
- 05 Anregungsmittel
- 06 Seitenwände
- 07 Boden
- 08 Ablauf / Abfluss
- 09 Rohrleitung
- 10 Pumpmittel
- 11 Filtermitte
- 12 Rückführmittel
- 13 Strömungserzeugungsmittel
- 14 Eintrittsöffnung
- 15 Rinne
- 16 Abflussöffnung / Ablauföffnung
- 17 Spalt
- 18 Trichter
- 19 Abseparierungsvorrichtung
- 20 überstehender Bereich
- 21 Winkelbereiche
- 22 Wände

- B Breitenrichtung / Breite
- H Horizontalen
- T Tiefenrichtung

- 5 α Winkel

Patentansprüche

1. Reinigungsvorrichtung (01) zur Reinigung von Werkstücken mit einer Reinigungswanne (04) zur Aufnahme eines Reinigungsfluids und zu reinigen-
den Werkstücken, wobei die Reinigungsvorrichtung (01) Anregungsmittel (05), insbesondere Ultraschallmittel, aufweist, die dazu eingerichtet sind, im Reinigungsfluid eine Kavitationswirkung zu erzeugen, wobei die Reinigungswanne (04) einen bodenseitigen Abfluss (08) aufweist, der so mit Pumpmitteln und Filtermitteln und Rückführmitteln (12) verbunden ist, dass eine Zirkulation des Reinigungsfluids und eine Filterung von Partikeln, insbesondere Schmutzpartikeln, aus dem Reinigungsfluid durch eine Umwälzung des Reinigungsfluids möglich ist, wobei die Reinigungsvorrichtung (01) Strömungserzeugungsmittel (13) umfasst, die eine Fluidströmung innerhalb der Reinigungswanne (04) auf den Abfluss (08) zu bewirken,
dadurch gekennzeichnet,
dass der bodenseitige Abfluss (08) wenigstens eine Eintrittsöffnung (14) aufweist, die sich in wenigstens einer Raumrichtung über mindestens 15%, bevorzugt mindestens 30%, besonders bevorzugt über die gesamte Abmessung, der Reinigungswanne (04) erstrecken.
2. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Eintrittsöffnung (14) als bodenseitiger Spalt (17) in einer Seitenwand (06) der Reinigungswanne (04) oder als Spalt in einem Boden der Reinigungswanne (4) ausgebildet ist, die sich über wenigstens 15%, bevorzugt wenigstens 30%, der Breite oder Tiefe, besonders bevorzugt über die gesamte Breite oder die gesamte Tiefe der Reinigungswanne (04) erstreckt.
3. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Boden (07) der Reinigungswanne (04), bevorzugt auf einer Innenoberfläche, wenigstens abschnittsweise einen Winkel von wenigstens 3°, bevorzugt wenigstens 5° mit der Horizontalen einschließt, wobei bevorzugt die so erreichte Neigung des Bodens (07) so ausgebildet ist, dass die Eintrittsöffnung (14) am tiefsten Punkt oder im Bereich des tiefsten Niveaus des Bodens (07) angeordnet ist.
4. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 3,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass der Spalt (17) an einen Boden (07) der Reinigungswanne (04) angrenzt und insbesondere todraumfrei ausgebildet ist.
5. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Eintrittsöffnung (14) nachgeordnet oder von der Reinigungswanne (04) abgewandt in einer Rinne (15) angeordnet ist, die mit einer Abflussöffnung (16) versehen ist, die bevorzugt zum Anschluss einer Rohrleitung (09) ausgebildet ist.
6. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strömungserzeugungsmittel (13) bodenseitig an oder in einer Seitenwand (06) der Reinigungswanne (04) ausgebildet oder angeordnet sind, die der Eintrittsöffnung (14) gegenüberliegt.
7. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass im oberen Bereich (20) der Reinigungswanne (04) eine Abseparierungsvorrichtung (19) für Aufschwimmteile, insbesondere eine Überlaufrinne, angeordnet ist.
8. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Eintrittsöffnung (14) in zwei Raumrichtungen, insbesondere in Breitenrichtung (B) und in Tiefenrichtung (T), über die gesamten Abmessungen der Reinigungswanne (04) erstreckt.
9. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Eintrittsöffnung (14) nachgeordnet oder von der Reinigungswanne (04) abgewandt wenigstens ein Trichter (18) angeordnet ist, der mit einer Abflussöffnung (16) versehen ist, die bevorzugt zum Anschluss einer Rohrleitung (09) ausgebildet ist.
10. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Eintrittsöffnung (14) nachgeordnet oder von der Reinigungswanne (04) abgewandt eine Vielzahl von Trichtern (18) angeordnet sind, die in einer oder mehreren Reihen nebeneinander angeordnet sind.
11. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vielzahl an Abflussöffnungen (16) in, insbesondere fluidtechnisch, identischer Art und Weise mit gemeinsamen Pumpmitteln (10) verbunden sind.
12. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der wenigstens eine Trichter (18) einen sich in einer Höhenrichtung verjüngenden Querschnitt, bevorzugt eine Pyramidenform, aufweist, wobei geneigte Wände (22) einen Winkel (α) von wenigstens 5°, bevorzugt zwischen 30° und 60° mit der Horizontalen (H) einschließen.
13. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Pumpmittel (10) zur Erzeugung eines Volumenstroms von mehr als dem 3-fachen, bevorzugt von mehr als 8-fachen, des Volumens der Reinigungswanne (04) ausgebildet sind.
14. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strömungserzeugungsmittel (13) im oberen Bereich (20) der Reinigungswanne (04), bevorzugt unterhalb einer Abseparierungsvorrichtung (19) für Aufschwimmteile, insbesondere einer Überlaufrinne, angeordnet sind.
15. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strömungserzeugungsmittel (13) auf gegenüberliegenden Seiten der Reinigungswanne (04) angeordnet sind.
16. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strömungserzeugungsmittel (13), insbesondere die Auslassdüsen, so ausgeführt und angeordnet wird, dass eine möglichst rückströmungsfreie Strömung im Reinigungsfluid erzeugbar ist.
17. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strömungserzeugungsmittel (13) sich über eine gesamte Raumrichtung der Reinigungswanne (04) erstrecken.
18. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anregungsmittel Verschlussmittel, bevorzugt einen verschließbaren Deckel, und Pumpmittel, bevorzugt Unterdruckerzeugungsmittel, umfassen, wobei besonders bevorzugt die Reinigungswanne

(4) mit den Verschlussmitteln verschließbar ist und die Reinigungswanne (4) fluidtechnisch so mit Pumpmitteln verbunden ist, so dass die Reinigungswanne mit einem Unterdruck beaufschlagbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

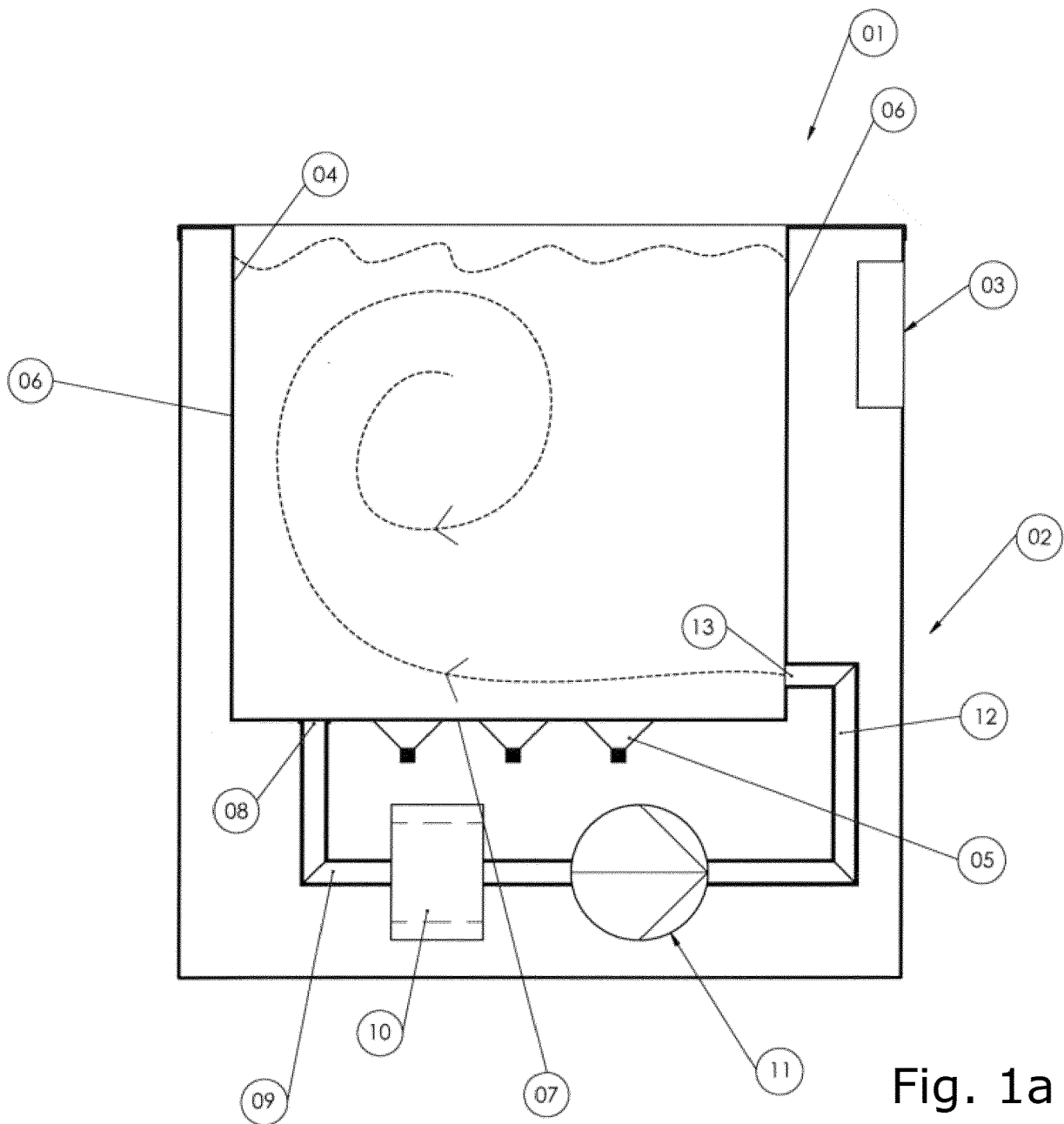


Fig. 1a

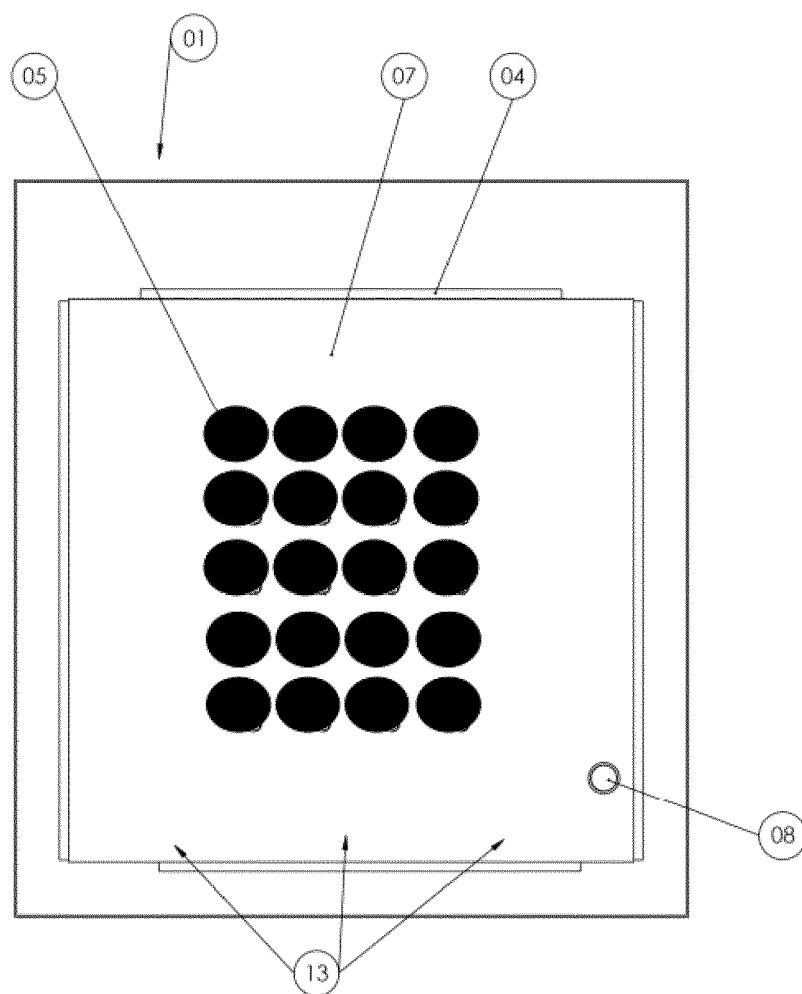


Fig. 1b

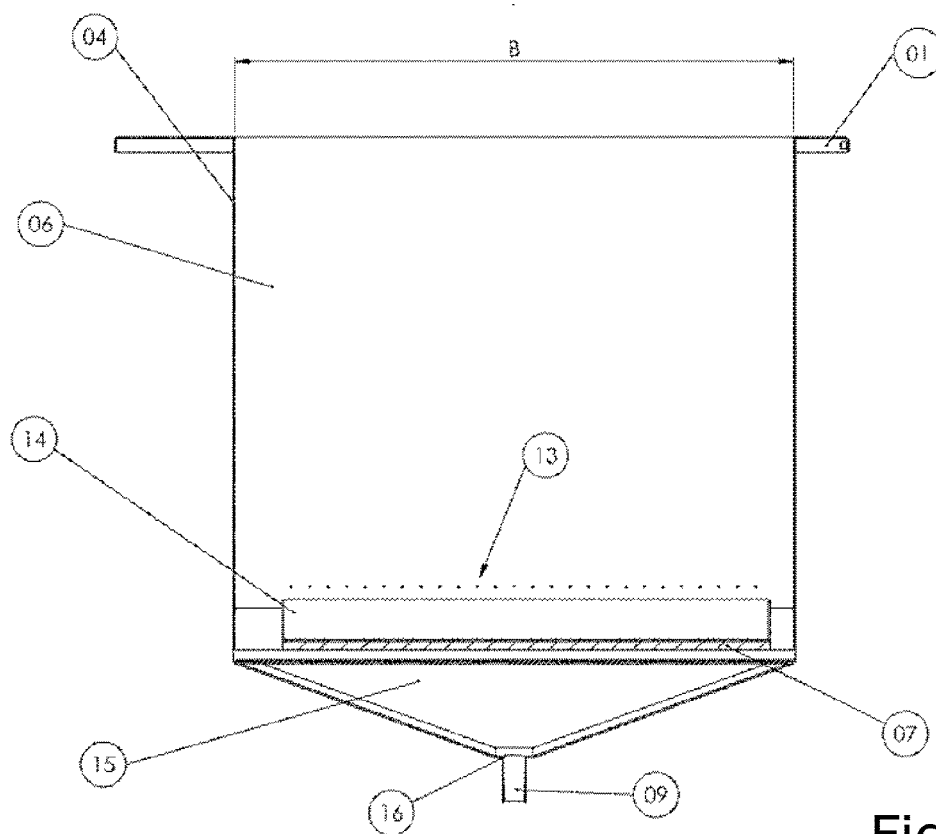


Fig. 2a

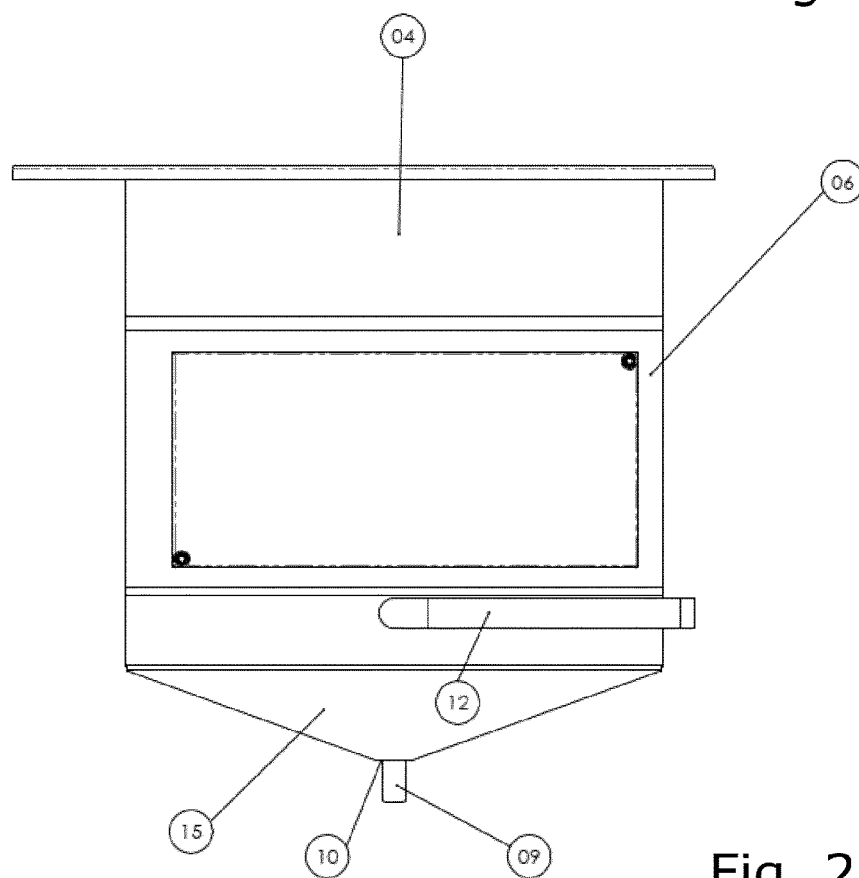


Fig. 2b

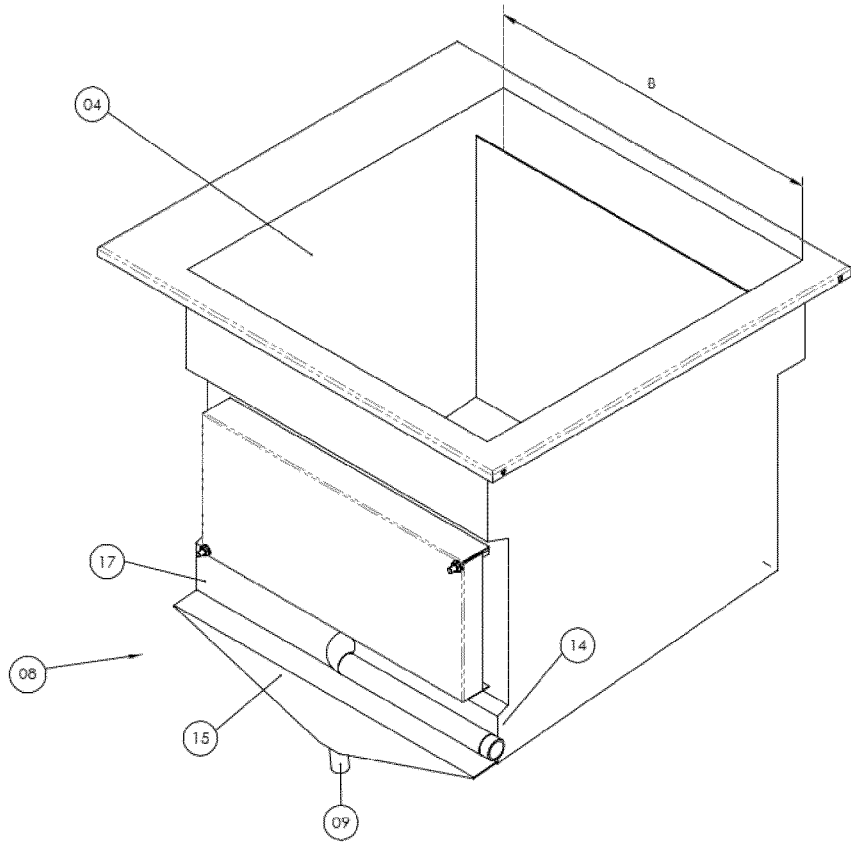


Fig. 2c

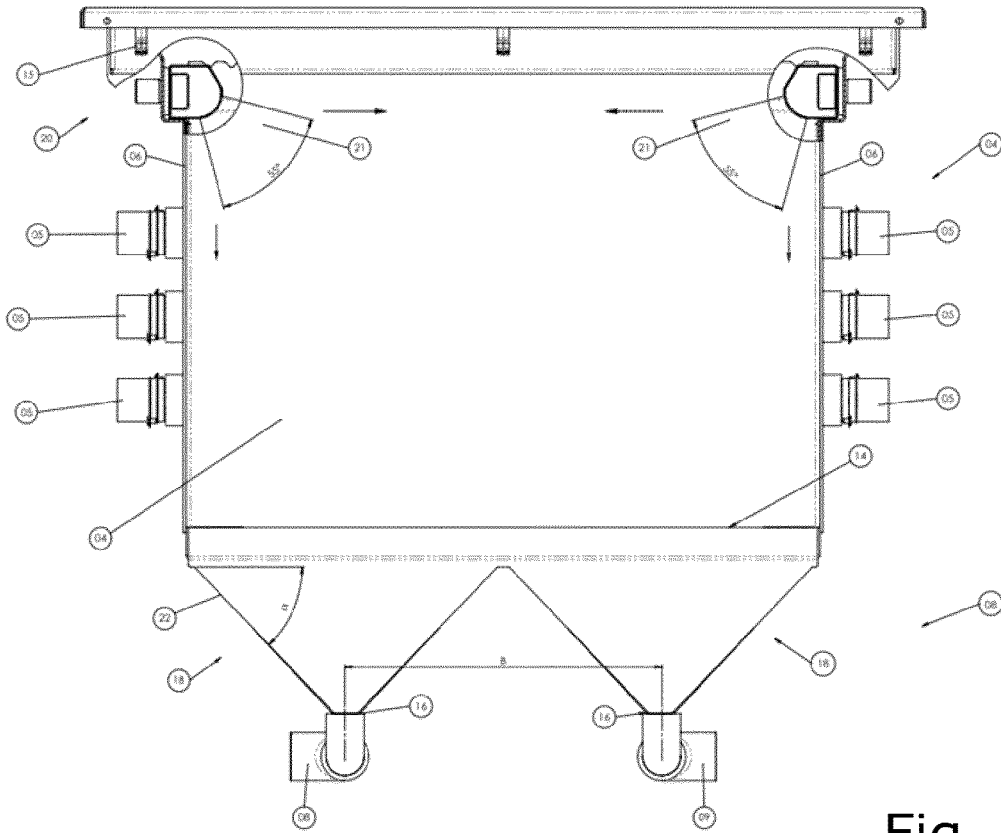


Fig. 3a

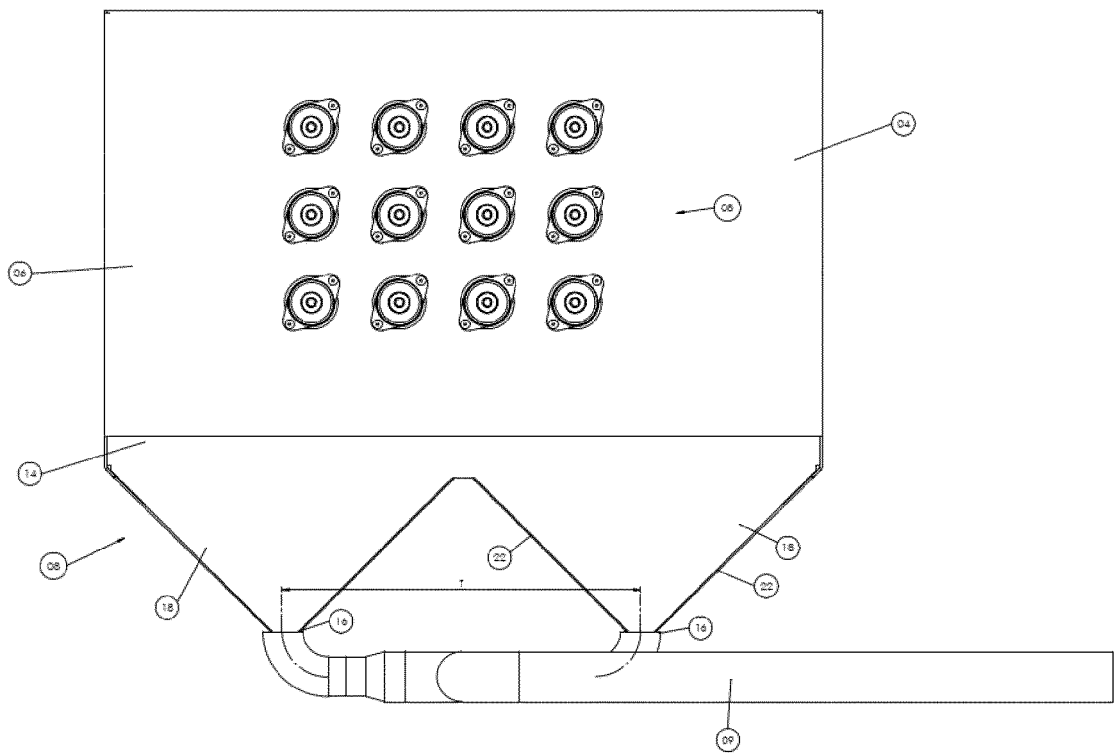


Fig. 3b

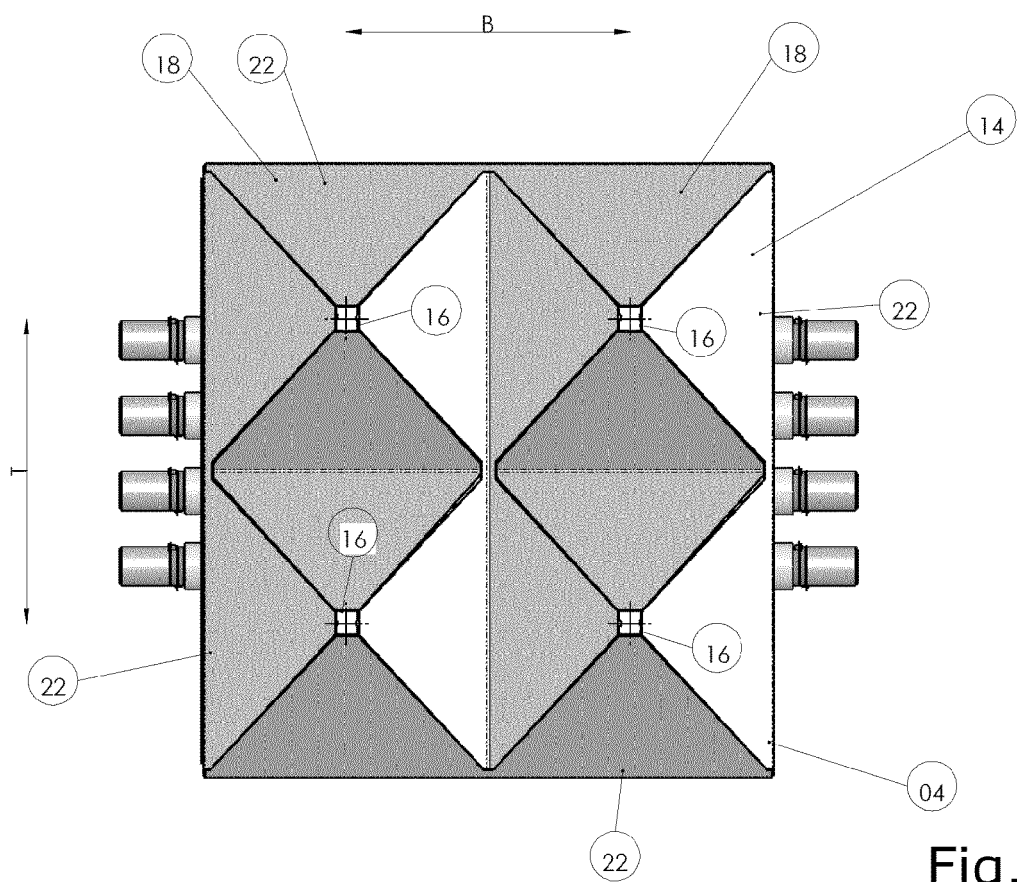


Fig. 3c



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 17 4986

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)
X	US 6 568 409 B1 (FLECK STEVEN W [US]) 27. Mai 2003 (2003-05-27)	1-9, 12, 13, 16, 17	INV. B08B3/10
Y	* Spalte 5, Zeile 15 - Spalte 6, Zeile 38;	15, 18	B08B3/12
A	Abbildungen 1, 2, 7, 10 *	10, 11	B08B3/14

X	WO 2008/022701 A1 (DUERR ECOCLEAN GMBH [DE]; KAESKE EGON [DE]) 28. Februar 2008 (2008-02-28)	1, 8, 9, 12-14, 16	
Y	* Seite 8 - Seite 9; Abbildungen 1, 2 *	18	

A	US 4 106 518 A (BUZGA HEINRICH ET AL) 15. August 1978 (1978-08-15) * Abbildung 1 *	10, 11	

Y	US 2006/254619 A1 (BIGOTT JAMES W [US]) 16. November 2006 (2006-11-16)	15	
A	* Abbildungen 1-4 *	1-5	

Y	EP 0 543 318 A1 (AICHELIN GMBH [DE]) 26. Mai 1993 (1993-05-26) * Spalte 20, Zeile 47 - Spalte 21, Zeile 4; Abbildung 1 *	18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

Y	WO 2010/137212 A1 (MIURA KOGYO KK [JP]; FUJII SHINJI [JP]) 2. Dezember 2010 (2010-12-02) * Absatz [0031]; Abbildung 1 *	18	B08B

A	DE 20 2015 100982 U1 (KLEVER SVEN [DE]) 10. März 2015 (2015-03-10) * Ansprüche 1-11; Abbildung 2 *	1, 15	

A	US 10 610 904 B2 (TAFOYA DAVID JONATHAN [US]) 7. April 2020 (2020-04-07) * Abbildungen 10-17 *	1-6	

-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		21. November 2023	
		Prüfer	
		Cassiat, Clément	
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	

2

EPO FORM 1503 (03.82) (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 17 4986

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2017/030456 A2 (ASEPTIUM LTD [GB]; STOJALOWSKI PAWEL DE STERNBERG [GB]) 23. Februar 2017 (2017-02-23) * Abbildung 1 * -----	1-5, 14, 15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. November 2023	Prüfer Cassiat, Clément
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 23 17 4986

21-11-2023

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

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6568409 B1	27-05-2003	KEINE	
WO 2008022701 A1	28-02-2008	CA 2661375 A1	28-02-2008
		CN 101484251 A	15-07-2009
		DE 102006039715 A1	28-02-2008
		EP 2054169 A1	06-05-2009
		JP 5133990 B2	30-01-2013
		JP 2010501322 A	21-01-2010
		RU 2009110252 A	27-09-2010
		US 2009178696 A1	16-07-2009
		WO 2008022701 A1	28-02-2008
US 4106518 A	15-08-1978	AT 340844 B	10-01-1978
		CH 593782 A5	15-12-1977
		CS 199626 B2	31-07-1980
		DD 124367 A5	16-02-1977
		DE 2525749 A1	16-12-1976
		DE 2525750 A1	16-12-1976
		FR 2314034 A1	07-01-1977
		GB 1540895 A	21-02-1979
		GB 1540896 A	21-02-1979
		IT 1063594 B	11-02-1985
		PL 110207 B1	31-07-1980
		US 4073661 A	14-02-1978
		US 4106518 A	15-08-1978
US 2006254619 A1	16-11-2006	JP 2008536635 A	11-09-2008
		US 2006254619 A1	16-11-2006
EP 0543318 A1	26-05-1993	BR 9204611 A	25-05-1993
		CN 1072738 A	02-06-1993
		DE 4138432 C1	18-02-1993
		EP 0543318 A1	26-05-1993
		JP H0623332 A	01-02-1994
		JP H0661968 U	02-09-1994
		KR 930010231 A	22-06-1993
		US 5268035 A	07-12-1993
WO 2010137212 A1	02-12-2010	CN 102413952 A	11-04-2012
		JP 5582450 B2	03-09-2014
		JP 2011005480 A	13-01-2011
		KR 20120022850 A	12-03-2012
		WO 2010137212 A1	02-12-2010
DE 202015100982 U1	10-03-2015	KEINE	

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

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

EP 23 17 4986

5

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

21-11-2023

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 10610904 B2	07-04-2020	KEINE	
WO 2017030456 A2	23-02-2017	CN 107921162 A	17-04-2018
		EP 3334468 A2	20-06-2018
		GB 2541394 A	22-02-2017
		US 2018228341 A1	16-08-2018
		WO 2017030456 A2	23-02-2017

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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