

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Nassfilter für ein Bodenreinigungsgerät, insbesondere einen Staubsauger, umfassend ein geschlossenes Gehäuse mit einer Luftzufuhröffnung und einer Luftabzugsöffnung, mit einem Flüssigkeitsreservoir zur Aufnahme eines Flüssigkeitsbads und einem zu diesem führenden, an der Luftzufuhröffnung anschließenden Luftzufuhrteil.

[0002] Es ist bekannt, bei Bodenreinigungsgeräten wie beispielsweise einem Staubsauger einen Nassfilter der beschriebenen Art einzusetzen, um mit diesem die staubpartikelbeladene Saugluft zu reinigen und aus dieser die Staubpartikel zu entfernen, um eine weitestgehend partikelfreie Luft vom Gerät wieder an die Umgebung abgeben zu können. Bei bekannten Geräten mit einem Nassfilter wird der Luftstrahl in das Flüssigkeitsreservoir, in der Regel ein Wasserbad mit großer Oberfläche eingeleitet, wobei der Lufteintritt teilweise unter Wasser erfolgt. Die Reinigungs- bzw. Filtrationseigenschaft beruht darauf, dass die Staubpartikel von der Flüssigkeit gebunden werden und so der Luft entzogen werden können. Die Filtrationseigenschaften bekannter Nassfilter sind jedoch prinzipbedingt nicht besonders gut, da in den sich nach Einblasen der Luft in das Wasserbad bildenden Luftblasen Staubpartikel sammeln und das Flüssigkeitsbad durchlaufen können, ohne benetzt zu werden. Die über die Luftabzugsöffnung abgegebene Luft enthält infolgedessen noch einen beachtlichen Partikelanteil, der wieder vom Gerät in die Umgebung abgegeben wird.

[0003] Der Erfindung liegt damit das Problem zugrunde, einen Nassfilter anzugeben, der eine verbesserte Reinigung und Filtration ermöglicht.

[0004] Zur Lösung dieses Problems ist bei einem Nassfilter der eingangs genannten Art erfindungsgemäß ein der Luftaustrittsöffnung des Luftzufuhrteils nachgeschaltetes Luftführungsteil mit einer zumindest teilweise gekrümmten Luftführungsfläche zur Luftumlenkung vorgesehen.

[0005] Der besondere Vorteil des der Luftaustrittsöffnung nachgeschalteten Luftführungsteils besteht darin, dass aufgrund der zumindest teilweise gekrümmten Luftführungsfläche die darauf treffende Luft umgelenkt wird, wobei Zentrifugalkräfte erzeugt werden, die dazu führen, dass die schwereren Staubpartikel in Richtung der Luftführungsfläche wandern. Da aufgrund des bevorzugt vollständig unter Wasser erfolgenden Einblasens der angesaugten Luft diese beachtlich viel Wasser aufwirbelt und mit sich nimmt und damit eine vollflächige Benetzung der Luftführungsfläche bewirkt, treffen die zentrifugalkraftbedingt abgelenkten Staubpartikel auf einen die Luftführungsfläche benetzenden Wasserfilm und werden dort gebunden. Hierdurch wird gewährleistet, dass die Staubpartikel zwingend in Kontakt mit der diese bindenden Flüssigkeit gelangen, als auch solche Staubpartikel, die sich unmittelbar nach dem Einblasen in das Flüssigkeitsreservoir in einer größeren

Luftblase angesammelt haben. Der Reinigungs- und Filtrationseffekt wird hierdurch beachtlich verbessert, die austretende Luft ist fast vollständig partikelfrei.

[0006] Um möglichst hohe Zentrifugalkräfte erzeugen zu können hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Luftführungsfläche im Wesentlichen zur Luftaustrittsöffnung hin gerichtet ist und derart ausgebildet ist, dass die Luft im Wesentlichen in Richtung zur Luftaustrittsöffnung umgelenkt wird. Die Luft wird also quasi wieder in Richtung der Luftaustrittsöffnung umgelenkt, was zu beachtlich hohen Kräften, die während dieses Umlenkprozesses auf die Staubpartikel einwirken, führt. Das Luftführungsteil, das erfindungsgemäß bodenseitig angeordnet ist, wobei die Luftführungsfläche einen ebenen oder ebenfalls gekrümmten Teilabschnitt aufweist, an den sich der gekrümmte umlenkende Teilabschnitt anschließt, ist im Wesentlichen U-förmig ausgebildet. Die Luftaustrittsöffnung selbst ist erfindungsgemäß ebenfalls bodennah vorgesehen, so dass zum einen ein vollständiges Einblasen der Luft unterhalb des Flüssigkeitsspiegels erfolgt, zum anderen kann so mit relativ wenig Flüssigkeit gearbeitet werden.

[0007] Die vom Bereich des Luftführungsteils in Richtung der Luftabzugsöffnung strömende, gereinigte und filtrierte Luft enthält aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Nassfilters einen relativ hohen Flüssigkeitsanteil. Um die Luft und die Flüssigkeit vor Entweichen der Luft an die Umgebung separieren zu können kann in weiterer Erfindungsausgestaltung ein dem Luftführungsteil nachgeschaltetes weiteres Luftführungsteil zur Umlenkung der vom ersten Luftführungsteil kommenden Luft vorgesehen sein. An diesem weiteren Luftführungsteil erfolgt erneut eine Umlenkung der Luft, wobei auch hierbei Zentrifugalkräfte erzeugt werden, die auf die von der Luft mitgeführte Flüssigkeit wirken und dazu führen, dass sich diese an der Luftführungsfläche des weiteren Luftführungsteils niederschlägt, was zur Separation führt. Zur Erzeugung hinreichend hoher Zentrifugalkräfte kann der weitere Luftführungsteil eine gekrümmte Luftführungsfläche, bevorzugt mit im Wesentlichen S-förmigem Querschnitt aufweisen. Gleichermäßen dienlich kann aber auch eine ebene, jedoch unter einem Winkel zur Anströmrichtung der darauf treffenden Luft stehende Luftführungsfläche dienlich sein.

[0008] Wie beschrieben scheidet sich an dem weiteren Luftführungsteil die in der Luft enthaltene Flüssigkeit ab. Da der weitere Luftführungsteil dem ersten Luftführungsteil nicht nur funktionsmäßig, sondern auch räumlich nachgeschaltet sein kann, sammelt sich in diesem Fall die an diesem abgeschiedene Flüssigkeit in einem hinter dem ersten Luftführungsteil liegenden Gehäusebereich. Sofern das erste Luftführungsteil das Gehäuse vollständig durchsetzt und dieses damit quasi in zwei Kammern trennt, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn im bodennahen Bereich des bodenseitig angeordneten ersten Luftführungsteils wenigstens

eine Durchbrechung zur Ermöglichung eines Flüssigkeitsdurchtritts vom hinter dem Luftführungsteil liegenden Bereich des Flüssigkeitsreservoirs in den vorderen Teil vorgesehen ist. Die abgeschiedene Flüssigkeit kann folglich zurückfließen, der Flüssigkeitsstand im Reservoir schwankt nur wenig.

[0009] Der Nassfilter selbst kann erfindungsgemäß aus Kunststoff bestehen und in Form eines einfachen Kunststoffspritzteils ausgeführt sein. Daneben besteht natürlich auch die Möglichkeit einer metallischen Ausführung beispielsweise aus Aluminium.

[0010] Nach einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführung kann zwischen dem ersten und dem weiteren Luftführungsteil noch ein zusätzlicher Abscheidesteg vorgesehen sein. Durch die konstruktive Auslegung dieses Abscheidestesegs lässt sich die Strömungsgeschwindigkeit und -richtung des Mediums so beeinflussen, dass eine zusätzliche Verbesserung der Tröpfchenabscheidung erzielt werden kann.

[0011] Neben dem Nassfilter selbst betrifft die Erfindung ferner ein Bodenreinigungsgerät, insbesondere einen Staubsauger, umfassend einen Nassfilter der vorbeschriebenen Art.

[0012] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus dem im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiel sowie anhand der Zeichnung.

[0013] In dieser ist ein Nassfilter 1 gezeigt, bestehend aus einem Gehäuse 2 mit Seitenwänden 3, einem Boden 4 und einem Deckel 5. Das Gehäuse 2 weist eine Luftzufuhröffnung 6 auf, an die sich ein im gezeigten Beispiel rohrförmiges Luftzufuhrteil 7 anschließt. Die Luftzufuhröffnung 6 steht beispielsweise mit dem Saugschlauch eines Staubsaugers, in dem der gezeigte Nassfilter 1 integriert ist, in Verbindung. Die mit Staubpartikeln beladene Luft wird aufgrund der Wirkung eines nicht gezeigten Gebläses, welches der Luftaustrittsöffnung 21 des Gehäuses 2 nachgeschaltet ist und zu einem Unterdruck im Inneren des Gehäuses 2 führt, angesaugt. Das rohrförmige Luftzufuhrteil 7 führt in ein Flüssigkeitsreservoir 8, in dem sich Waschflüssigkeit 9, in der Regel Wasser befindet. Der Flüssigkeitsstand ist so hoch bzw. die Luftaustrittsöffnung 10 des Luftzufuhrteils 7 derart bodennah angeordnet, dass die daraus austretende Luft im Wesentlichen vollständig unterhalb des Flüssigkeitsspiegels eingeblasen wird.

[0014] Der Luftaustrittsöffnung 10 nachgeschaltet ist ein erster Luftführungsteil 11, welches bodenseitig befestigt ist und einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt aufweist. Das Luftführungsteil 11 erstreckt sich in das Innere des Gehäuses 2 und besitzt einen ersten im gezeigten Beispiel im Wesentlichen ebenflächigen Teilabschnitt 12, an dem sich ein gekrümmter Teilabschnitt 13 anschließt.

[0015] Die Wirkungsweise ist nun derart, dass die unterhalb des Flüssigkeitsspiegels eintretende Luft auf das Luftführungsteil 11 trifft. Aufgrund des Einleitens der Luft in die Flüssigkeit nimmt die Luft auch Flüssig-

keit mit was dazu führt, dass die Luftführungsfläche 14 des Luftführungsteils von der von der daran entlang strömenden Luft mitgeführten Flüssigkeit benetzt wird. Am gekrümmten Teilabschnitt 13 wird die Luft umgelenkt. Aufgrund der hierdurch wirkenden Zentrifugalkraft, die auf die in der Luft befindlichen Staubpartikel wirkt, werden diese in Richtung auf die Luftführungsfläche 14 abgelenkt und treffen auf den die Luftführungsfläche 14 benetzenden Flüssigkeitsfilm, d.h. sie kommen mit diesem in Kontakt und werden dort gebunden. Am freistehenden Ende 15 des ersten Luftführungsteils 11 wird der Flüssigkeitsfilm stark zerstäubt und regnet in das Flüssigkeitsbad ab. Durch diesen „Regenvorhang“ muss die von dem ersten Luftführungsteil 11 abströmende Luft hindurch, d.h., sie kommt nochmals in Kontakt mit der Reinigungsflüssigkeit, so dass auch noch die letzten in der Luft befindlichen Staubpartikel gebunden werden können. Insgesamt ergeben sich mehrere Stellen, an denen einen intensiver Kontakt der Staubpartikel mit der Reinigungsflüssigkeit gegeben ist:

[0016] Zum einen im Bereich des Eintritts der Luft in das Flüssigkeitsbad, anschließend beim Durchtritt des einströmenden Luftstrahls durch den Flüssigkeitsbereich, in den der „Regenvorhang“ abtropft, wo hinreichende Flüssigkeitsverwirbelungen gegeben sind, anschließend während des Entlangströmens der Luft an dem ersten Luftführungsteil und schließlich beim Durchtritt des abströmenden Luftstrahls durch den „Regenvorhang“.

[0017] Die abströmende Luft muß dann am Abscheidesteg 11.1, der im Ausführungsbeispiel am Luftführungssteg 11 befestigt ist, vorbei. Dieser Abscheidesteg verengt den Querschnitt der für die nach oben abgesaugte Luft zur Verfügung steht. Dies führt zu einer erhöhten Strömungsgeschwindigkeit und zu einer stärkeren Umlenkung der Strömung, wodurch die Tropfenabscheidung an dieser Stelle nochmals verbessert wird. Durch entsprechende Dimensionierung des Abscheidestesegs lässt sich die Tröpfchenabscheidung optimieren.

[0018] Danach gelangt in einen Luftkanal 16, welcher unter anderem von einem weiteren Luftführungsteil 17, welches im gezeigten Beispiel einen im Wesentlichen S-förmigen Querschnitt besitzt, begrenzt wird. Der Querschnitt des Luftkanals 16 ist hinreichend groß dimensioniert, so dass sich eine geringe Strömungsgeschwindigkeit einstellt. Der Luftstrahl innerhalb dieses Kanals trifft auf das weitere Luftführungsteil 17, welches derart an dem Deckel 5 angeordnet ist, dass die Luft hierdurch erneut umgelenkt wird. Dies führt dazu, dass mit der Luft mittransportierte Flüssigkeitströpfchen infolge der aufgrund der Anordnung des weiteren Luftführungsteils 17 und dessen Form und die Umlenkung hervorgerufenen Zentrifugalkräfte auf der Luftführungsfläche 18 des weiteren Luftführungsteils 17 auftreffen, sich dort abscheiden und von der freien Kante 19 abfließen. Hierdurch wird die Luft von der

Flüssigkeit separiert. Anschließend tritt die gereinigte und von Flüssigkeit befreite Luft über die Luftaustrittsöffnung 21 aus und kann an die Umgebung abgegeben werden. Auf dem Weg zur Luftaustrittsöffnung 21 erfährt die austretende Luft nochmals eine Umlenkung, was zu einer weiteren Verbesserung des Separationseffektes führt.

[0019] Die von der freien Kante 19 abtropfende Flüssigkeit tropft wieder in das Flüssigkeitsreservoir 8 zurück. Da das erste Luftführungsteil 11 das Gehäuse 2 vollständig durchsetzt und dieses quasi in zwei Gehäuseabschnitte trennt, ist zur Ermöglichung eines Flüssigkeitsdurchtritts eine Durchbrechung 20 vorgesehen, die ein Zurückströmen der von dem weiteren Luftführungsteil 17 abtropfenden Flüssigkeit in den Bereich vor dem ersten Luftführungsteil 11 ermöglicht.

Patentansprüche

1. Nassfilter für ein Bodenreinigungsgerät, insbesondere einen Staubsauger, umfassend ein geschlossenes Gehäuse mit einer Luftzufuhröffnung und einer Luftabzugsöffnung, mit einem Flüssigkeitsreservoir zur Aufnahme eines Flüssigkeitsbads und einem zu diesem führenden, an der Luftzufuhröffnung, anschließenden Luftzufuhrteil, dadurch gekennzeichnet, dass ein der Luftaustrittsöffnung (10) des Luftzufuhrteils (7) direkt nachgeschaltetes Luftführungsteil (11) mit einer zumindest teilweise gekrümmten Luftführungsfläche (14) zur Luftumlenkung vorgesehen ist, wobei die Luftführungsfläche (14) im Wesentlichen zur Luftaustrittsöffnung (10) hin gerichtet ist und derart ausgebildet ist, dass die Luft im Wesentlichen in Richtung zur Luftaustrittsöffnung (10) umgelenkt wird.
2. Nassfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Luftführungsteil (11) bodenseitig angeordnet ist und die Luftführungsfläche (14) einen ebenen oder ebenfalls gekrümmten Teilabschnitt (12) aufweist, an den sich der gekrümmte umlenkende Teilabschnitt (13) anschließt.
3. Nassfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftaustrittsöffnung (10) bodennah vorgesehen ist.
4. Nassfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Luftführungsteil (11) ein weiteres Luftführungsteil (17) zur Umlenkung der vom ersten Luftführungsteil (11) kommenden Luft nachgeschaltet ist.
5. Nassfilter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Luftführungsteil (17) eine zumindest teilweise gekrümmte Luftführungsfläche (18) aufweist.
6. Nassfilter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Luftführungsteil (17) einen im Wesentlichen S-förmigen Querschnitt aufweist.
7. Nassfilter nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Luftführungsteil (17) deckenseitig angeordnet ist.
8. Nassfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im bodennahen Bereich des bodenseitig angeordneten ersten Luftführungsteils (11) wenigstens eine Durchbrechung (20) zur Ermöglichung eines Flüssigkeitsdurchtritts vom hinter dem Luftführungsteil (11) liegenden Bereich des Flüssigkeitsreservoirs (8) in den vorderen Teil vorgesehen ist.
9. Nassfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abscheidesteg (11.1) zwischen dem ersten (11) und dem weiteren Luftführungsteil (17) vorgesehen ist.
10. Bodenreinigungsgerät, insbesondere Staubsauger, umfassend einen Nassfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche.

