

(19)



(11)

EP 2 842 470 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.03.2015 Patentblatt 2015/10

(51) Int Cl.:
A47L 9/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14179457.8**

(22) Anmeldetag: **01.08.2014**

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

(72) Erfinder:

- **Wolters, Jens**
97523 Schwanfeld (DE)
- **Michaelis, André**
97616 Salz (DE)
- **Göppner, Thomas**
97616 Salz (DE)
- **Walter, Thomas**
97657 Sandberg (DE)

(30) Priorität: **28.08.2013 DE 102013217211**

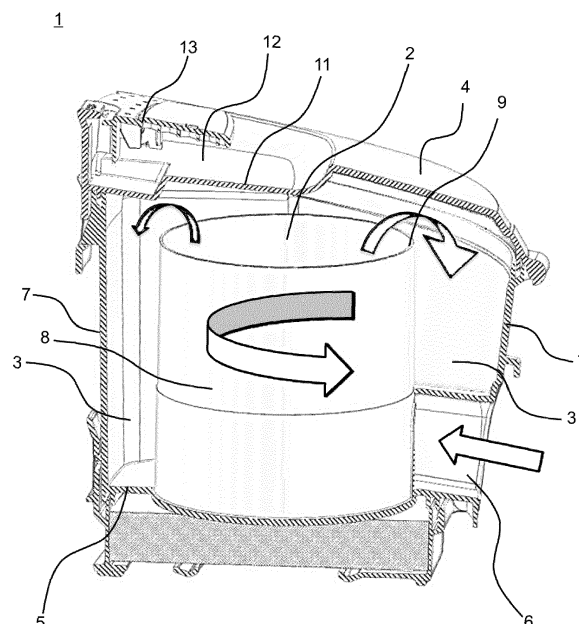
(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte
GmbH**
81739 München (DE)

(54) **Wirbelrohrabscheider mit Auswurföffnung für Grobschmutz**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wirbelrohrabscheider (1) für einen Staubsauger, wobei der Wirbelrohrabscheider (1) einen Abscheideraum (2) und einen Staubsammelraum (3) umfasst, die durch eine erste Auswurföffnung miteinander verbunden sind, wobei die erste Auswurföffnung einen Bereich mit einem ersten Spaltmaß (h1) aufweist. Erfindungsgemäß weisen die erste Auswurföffnung oder eine oder mehrere weitere Auswurföffnungen einen Bereich mit einem weiteren Spaltmaß (h2) auf, das größer als das erste Spaltmaß (h1)

ist. Außerdem betrifft die Erfindung einen Staubsauger, der einen erfindungsgemäßen Wirbelrohrabscheider (1) umfasst.

Insbesondere ermöglicht die Erfindung, ein Auswurfenster für Grobschmutz bereitzustellen, wodurch ein Verstopfen der Auswurföffnungen vermieden und eine gleichmäßigere Füllung des Staubsammelraums (3) erreicht werden soll. Außerdem soll ein verbesserter Staubsauger bereitgestellt werden.

**EP 2 842 470 A1**

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wirbelrohrabscheider für einen Staubsauger, wobei der Wirbelrohrabscheider einen Abscheideraum und einen Staubsammelraum umfasst, die durch eine erste Auswurföffnung miteinander verbunden sind, wobei die erste Auswurföffnung einen Bereich mit einem ersten Spaltmaß aufweist. Die Erfindung betrifft weiterhin einen Staubsauger.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Die europäische Patentanmeldung EP 1 681 099 A2 offenbart eine Zyklonstaubabscheidevorrichtung, umfassend eine Zyklonkammer und eine Schmutzsammelkammer die durch einen ringförmigen Auswurf verbunden sind. Dabei sind Zyklonkammer und Schmutzsammelkammer als konzentrische zylinderförmige Kammern ausgebildet. Die Zyklonstaubabscheidevorrichtung umfasst eine ringförmige am Deckel angeordnete Wand, die verhindern soll, dass Staub von der Schmutzsammelkammer zurück in die Zyklonkammer gelangt.

[0003] In der europäischen Patentanmeldung EP 1 371 318 A2 wird ein elektrischer Staubsauger offenbart, der mit einer Kombination aus einem Zyklonabscheidungszyylinder und einem Staubsammelbehälter ausgestattet ist, wobei Zyklonabscheidungszyylinder und Staubsammelbehälter über eine Öffnung miteinander kommunizieren und separat aus dem Staubsauger entnehmbar sind. Die angesaugte Luft wird hier erst durch den Zyklonabscheidungszyylinder geleitet und vorgereinigt und kann dann noch durch Filterelemente, die in dem Staubsammelbehälter angeordnet sind nachgereinigt werden.

[0004] Die europäische Patentanmeldung EP 1 743 558 A2 offenbart eine Staubabscheidevorrichtung für einen Staubsauger, die aus einem Gehäuse, einer Zykloneinheit und einem Staubsammelteil besteht, wobei das Gehäuse eine im Wesentlichen halbkreisförmige Form hat. An einer Bodenfläche der Zykloneinheit sind ein Lufteinlass und ein Luftauslass parallel zueinander angeordnet.

[0005] Die europäische Patentanmeldung EP 1 938 734 A2 offenbart eine Staubsammeleinrichtung für einen Staubsauger, die eine Zyklonkammer umfasst, die von einer Staubsammelkammer umgeben ist, wobei der Deckel der Staubsammelkammer eine nach Innen auf das Zentrum der Zyklonkammer gerichtete im Wesentlichen kugelförmige Ausbuchtung aufweist. Durch die Ausbuchtung sowie durch eine zusätzliche ringförmige Schürze zwischen der innenliegenden Zyklonkammer und der außenliegenden Staubsammelkammer, kann verhindert werden, dass Staub von der Staubsammelkammer zurück in die Zyklonkammer gelangt. Außerdem soll die Ausbuchtung die auf den Staub wirkende Zentrifugalkraft

in einem oberen Bereich der Zyklonkammer erhöht werden.

[0006] Die internationale Patentanmeldung WO 2009/026710 A1 offenbart einen Staubsauger mit Zyklonabscheider, dessen Seitenwände nach einem oberen Ende hin konisch zulaufen, wobei der in der Luft mitgeführte Staub über eine Aufprallfläche in einen den Zyklonabscheider umgebenden Staubsammler geleitet wird. Der Abstand der Aufprallfläche zur Austrittsöffnung des Zyklonabscheiders ist hierbei konstant entlang des Umfangs der Austrittsöffnung.

Der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserten Wirbelrohrabscheider für Staubsauger bereitzustellen, wobei der Wirbelrohrabscheider einen Abscheideraum und einen Staubsammelraum umfasst. Insbesondere ermöglicht die Erfindung, ein Auswurfenster für Grobschmutz bereitzustellen, wodurch ein Verstopfen der Auswurföffnungen vermieden und eine gleichmäßigere Füllung des Staubsammelraums erreicht werden soll. Außerdem soll ein verbesserter Staubsauger bereitgestellt werden.

Erfindungsgemäße Lösung

[0008] Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt durch Bereitstellen eines Wirbelrohrabscheiders für einen Staubsauger, wobei der Wirbelrohrabscheider einen Abscheideraum und einen Staubsammelraum umfasst, die durch eine erste Auswurföffnung miteinander verbunden sind, wobei die erste Auswurföffnung einen Bereich mit einem ersten Spaltmaß aufweist. Erfindungsgemäß weisen die erste Auswurföffnung oder eine oder mehrere weitere Auswurföffnungen einen Bereich mit einem weiteren Spaltmaß auf, das größer als das erste Spaltmaß ist.

[0009] Durch die Erfindung kann vorteilhaft erreicht werden, dass große, als Grobschmutz bezeichnete Schmutzpartikel, die aufgrund ihrer Größe nicht durch den Bereich der ersten Auswurföffnung mit einem ersten Spaltmaß passen, im Bereich des größeren Spaltmaßes ausgeworfen werden können. Dadurch wird es möglich, ein Verstopfen der Auswurföffnungen durch besonders große Grobschmutzpartikel zu verhindern und außerdem ein gleichmäßigeres Füllen des Abscheideraums zu erreichen.

[0010] Ein Staubsauger im Sinne der Erfindung ist ein elektrisch betreibbarer Boden-, Hand- oder Stabstaubsauger. Ein solcher Staubsauger umfasst für gewöhnlich einen Motor mit einem geeigneten Gebläse zum Ansaugen von Luft und/oder Flüssigkeiten. Er kann entsprechend ein Trocken- und/oder Nassstaubsauger sein. Es kann ein Haus- oder Industriestaubsauger sein. Insbesondere kann die Erfindung zur Verwendung in einembeutellosen Staubsauger vorgesehen sein. Mittels des Staubsaugers ist ein Benutzer in der Lage, allgemein ei-

nen Raum und darin insbesondere Möbel, Vorhänge oder Bodenbeläge von Verschmutzungen, insbesondere Stäuben und Haaren zu befreien.

[0011] Ein erfindungsgemäßer Staubsauger verwendet einen Fliehkraftabscheider. In einem Fliehkraftabscheider wird ein Saugluftstrom in Rotation versetzt und durch die resultierende Fliehkraft werden feste und/oder flüssige Schmutzpartikel, die im Saugluftstrom mitgeführt werden, wenigstens zum Teil vom Saugluftstrom getrennt werden. Ein erfindungsgemäßer Wirbelrohrabscheider ist eine Sonderform des Fliehkraftabscheiders, bei dem die Partikel tangential in Richtung der Fliehkraft über wenigstens eine Auswurföffnung abgeschieden werden und in einen strömungsberuhigten Staubsammelraum gelangen.

[0012] Ein erfindungsgemäßer Wirbelrohrabscheider umfasst einen Abscheideraum, der im Wesentlichen die Form eines Hohlzylinders aufweist, und der zumindest abschnittsweise eine sich konisch verjüngende Form haben kann. Ein Zylinder wird durch eine Mantelfläche, eine Deckfläche und eine Grundfläche beschrieben und hat eine zentrale Zylinderachse. Die Grundfläche wird im Folgenden als Boden bezeichnet. Die Mantelfläche des Hohlzylinders, im Folgenden als Innenwand bezeichnet, begrenzt den Abscheideraum umfänglich und weist Auswurföffnungen auf, deren Größe durch ein Spaltmaß beschrieben wird. Das Spaltmaß ist die Größe der Öffnung gemessen in einer Richtung parallel zur Zylinderachse. Eine Auswurföffnung kann im Wesentlichen rechteckig, abgerundet oder auch kreisförmig sein. Die Breite einer Auswurföffnung, die senkrecht zum Spaltmaß gemessen wird ist wenigstens so groß wie das Spaltmaß der Auswurföffnung. Beispielsweise ist das Spaltmaß einer kreisförmigen Auswurföffnung der Durchmesser. Auswurföffnungen sind in der Regel in unmittelbarer Nähe der Deckfläche angeordnet.

[0013] Außerdem umfasst ein erfindungsgemäßer Wirbelrohrabscheider einen Staubsammelraum, der über die Auswurföffnungen mit dem Abscheideraum verbunden ist. Durch eine Auswurföffnung gelangen Schmutzpartikel vom Abscheideraum in den Staubsammelraum.

[0014] Erfindungsgemäß weist der Abscheideraum eine oder mehr Auswurföffnungen mit mindestens zwei Bereichen unterschiedlich großer Spaltmaße auf, ein erstes Spaltmaß sowie ein weiteres Spaltmaß, das größer als das erste Spaltmaß ist. Die mindestens zwei Bereiche können in derselben oder in verschiedenen Auswurföffnungen liegen. Die Bereiche mit unterschiedlich großen Spaltmaßen, sollen ein bevorzugtes Auswerfen von Schmutzpartikeln unterschiedlicher Korngröße in unterschiedliche, möglicherweise getrennte Bereiche des Staubsammelraums ermöglichen. Dabei dient der Bereich mit dem größeren Spaltmaß als Auswurfenster für Grobschmutz und der Bereich mit dem kleineren Spaltmaß als Auswurfenster für Feinschmutz. Ein Auswurf von Feinschmutz durch das Auswurfenster für Grobschmutz ist dabei nicht ausgeschlossen soll aber mit hö-

herer Wahrscheinlichkeit durch Auswurfenster für Feinschmutz erfolgen. Als Grobschmutz werden jene Schmutzpartikel bezeichnet, die aufgrund ihrer Größe nicht durch das Auswurfenster für Feinschmutz passen.

5 Als Feinschmutz hingegen werden all jene Partikel verstanden, deren Korngröße kleiner als das erste Spaltmaß ist. Insbesondere haben Feinschmutzpartikel eine geringere Korngröße als Grobschmutzpartikel, wobei die Korngröße im Allgemeinen durch Siebung gemessen werden kann.

10 **[0015]** Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt außerdem durch Bereitstellen eines Staubsaugers, der einen vorgenannten Wirbelrohrabscheider umfasst.

15 *Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung*

[0016] Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

20 **[0017]** Ein bevorzugter Wirbelrohrabscheider umfasst weiterhin wenigstens einen meist bodennah angeordneten Lufteinlass sowie vorzugsweise wenigstens einen Luftauslass. Typischerweise ist ein Luftauslass als zylinderförmiges Tauchrohr ausgebildet, das koaxial in den Abscheideraum hineinragt und den Boden durchstößt. Die Höhe des Tauchrohrs, gemessen vom Boden bis zur Öffnung des Tauchrohrs, ist in der Regel kleiner als die Höhe der Innenwand, gemessen vom Boden bis zur nächsten Auswurföffnung. Ein bevorzugter Staubsauger umfasst eine Motor-Gebläse-Einheit, die im Gehäuse des Staubsaugers angeordnet ist. Die Motor-Gebläse-Einheit erzeugt einen Saugluftstrom. Durch den Lufteinlass wird dem Abscheideraum der mit Schmutzpartikeln behaftete Saugluftstrom zugeführt. Der Saugluftstrom kann dem Abscheideraum beispielsweise in tangentialer Richtung zugeführt werden, was die Entstehung des Luftwirbels begünstigt. Der Saugluftstrom rotiert entlang der Innenwand und beschreibt dabei eine schraubenförmige Bahn. Durch die resultierende Fliehkraft werden die Schmutzpartikel radial nach außen zur Innenwand hin beschleunigt. Bei Erreichen einer Auswurföffnung, werden die Schmutzpartikel tangential in den Staubsammelraum abgeschieden. Der weitestgehend von Schmutz befreite Saugluftstrom wird im Bereich der Deckelfläche umgelenkt und durch den Luftauslass abgeführt. Die Umlenkung erfolgt meist schroff, wodurch die Abscheidung von Schmutzpartikeln besonders effektiv erfolgen kann.

35 **[0018]** Es ist bevorzugt, dass die erste Auswurföffnung als ein einziger den Abscheideraum umlaufender zusammenhängender Auswurfspalt ausgebildet ist. Durch den Auswurfspalt wird eine Auswurfkante gebildet. Eine bevorzugte Auswurfkante liegt in einer Ebene. Eine bevorzugte Ebene liegt senkrecht zur Zylinderachse des Abscheideraums. Eine ebene Auswurfkante hat den erreichbaren Vorteil, dass der Staubbehälter bis zur vollen Höhe der Innenwand gefüllt werden kann, ohne dass Schmutz zurück in den Abscheideraum gelangt. In einer

Ausführung mit ebener Abscheidekante, werden die unterschiedlichen Spaltmaße durch die gegenüber der Abscheidekante liegende Fläche gebildet. In einer alternativen Ausführung kann insbesondere ein Teil der Auswurfkante nicht in einer Ebene liegen, so dass die unterschiedliche großen Spaltmaße zum Beispiel durch eine Aussparung gebildet werden, wobei die Aussparung als Auswurf fenster für Grobschmutz dienen kann.

[0019] Vorzugsweise sind das erste Spaltmaß und das weitere Spaltmaß auf gegenüberliegenden Seiten des Abscheideraums angeordnet. Besonders vorzugsweise in einander gegenüberliegenden Bereichen eines einzigen Auswurfspalts, der sich über den gesamten Umfang des Abscheideraums erstreckt. Die Bezeichnung "gegenüberliegend" bezieht sich auf die Zylinderachse des Abscheideraums. In einer alternativen Ausführung weisen zwei getrennte einander gegenüberliegende Auswurföffnungen je ein minimales und ein maximales Spaltmaß auf. Somit kann vorteilhafterweise je eine Auswurf fenster für Grobschmutz und Feinschmutz in Verbindung zu je einem Bereich eines Staubsammelraums für Grobschmutz und Feinschmutz angeordnet sein.

[0020] Es ist bevorzugt, dass der Auswurfspalt zwischen einer Deckfläche, die den Wirbelrohrabscheider verschließt, und einer Auswurfkante gebildet wird. Eine bevorzugte Deckfläche ist an einem oberen Ende des Wirbelrohrabscheiders angeordnet. Eine bevorzugte Auswurfkante liegt in einer Ebene, die vorzugsweise senkrecht zur Achse des den Abscheideraum bildenden Zylinders liegt. Der Wirbelrohrabscheider ist auf einer Seite durch die Deckfläche im Wesentlichen luftdicht abgeschlossen. Die Deckfläche ist in einem Abstand zur Auswurfkante angeordnet, wodurch der Auswurfspalt gebildet wird. Die Deckfläche ist vorzugsweise derart geformt, dass das Spaltmaß des Auswurfspalts wenigstens ein Maximum und ein Minimum aufweist. Hierdurch soll vorteilhafterweise mindestens je ein Auswurf fenster für Grobschmutz und Feinschmutz gebildet werden.

[0021] Es ist bevorzugt, dass die Deckfläche eine Innenfläche eines den Wirbelrohrabscheider verschließenden Deckels ist. Der Deckel ist vorzugsweise lösbar am Wirbelrohrabscheider befestigt und verschließt den Wirbelrohrabscheider im Wesentlichen luftdicht. Vorzugsweise ist der Deckel an einem oberen Ende des Wirbelrohrabscheiders angeordnet. Die Innenfläche des Deckels kann vorzugsweise als Abprallfläche dienen, die Schmutzpartikel in einen Staubbehälter umlenkt. Insbesondere werden Schmutzpartikel, die eine Geschwindigkeitskomponente in Richtung des Deckels aufweisen, beim Aufprall gegen die Innenfläche des Deckels in den Staubbehälter abgelenkt.

[0022] Vorzugsweise weist die Innenfläche des Deckels eine Ausbuchtung auf. Eine bevorzugte Ausbuchtung teilt einen bevorzugten Auswurfspalt in wenigstens zwei Bereiche. Die Bereiche weisen unterschiedlich große Spaltmaße zwischen der Innenseite des Deckels und der Auswurfkante auf. Vorzugweise weist der Auswurfspalt mindestens zwei unterschiedliche Spaltmaße auf:

ein maximales Spaltmaß und ein minimales Spaltmaß. Besonders vorzugsweise werden die unterschiedlichen Spaltmaße durch die Form des Deckels erzeugt. Nochmals besonders vorzugsweise sind die beiden Spaltmaße innerhalb eines Bereichs über einen Großteil des betreffenden Bereichs des Auswurfspalts konstant. Insbesondere zwischen zwei Bereichen kann es einen Übergangsbereich geben, in dem eine monotone Änderung vom minimalen zum maximalen Spaltmaß auftritt. Alternativ kann die Änderung des Spaltmaßes abrupt erfolgen, beispielsweise wenn die Ausbuchtung als Stufe ausgebildet ist. Insbesondere wird die Abstandsänderung durch eine muldenförmige Ausbuchtung des Deckels erreicht.

[0023] Es ist bevorzugt, dass die Ausbuchtung des Deckels durch eine Griffmulde im Deckel gebildet wird. Ein bevorzugter Deckel umfasst einen Griff, der von außen zugänglich ist. Eine Griffmulde ist eine Vertiefung, die unter dem Griff ausgeformt ist, und es einem Benutzer erleichtern kann, seine Hand einzuführen und den Griff zu fassen. Die Vertiefung der Griffmulde an der Außenseite des Deckels erzeugt demnach die Ausbuchtung an der Innenseite des Deckels. Der Griff kann zum Transport des Wirbelrohrabscheiders dienen. Der Griff kann außerdem mit einer Handhabe kombiniert werden, durch deren Betätigen der Wirbelrohrabscheider aus dem Staubsaugergehäuse entriegelt werden kann. Somit kann das Entriegeln, Entnehmen und Tragen des Wirbelrohrabscheiders besonders einfach durch Fassen und Betätigen eines einzigen Griffs erfolgen. Ein weiterer erreichbarer Vorteil der Ausbuchtung am Deckel ist, dass diese erlaubt ein Auswurf fenster für Grobschmutz zu realisieren, ohne eine Aussparung in der Auswurfkante vorzunehmen. Hierdurch kann der Staubbehälter bis zur vollen Höhe der Innenwand gefüllt werden, ohne dass Schmutz in den Abscheideraum zurück fällt.

[0024] Ein bevorzugter Wirbelrohrabscheider weist einen an der Deckfläche angeordneten Apexkegel auf, der so angeordnet und ausgebildet ist, dass er einen Saugluftstrom von einem äußeren in einen Inneren Bereich des Abscheideraums lenkt. Ein Apexkegel kann die Abscheidung von Schmutzpartikeln vorteilhaft unterstützen. Ein bevorzugter Apexkegel ist lösbar an der Deckfläche befestigt. Der erreichbare Vorteil ist hierbei, dass dem Benutzer ein weiterer Betriebsmodus ohne Apexkegel zur Verfügung steht.

[0025] Ein bevorzugter Wirbelrohrabscheider umfasst einen Staubsammelraum, der den Abscheideraum umgibt. Ein bevorzugter Staubsammelraum wird durch den Zwischenraum zwischen einer die Innenwand beabstandet umgebenden Außenwand und der Innenwand gebildet. Vorzugsweise verbindet ein Boden die Außenwand und die Innenwand an einem unteren Ende der beiden Wände und begrenzt dadurch den Staubsammelraum nach unten. Der Abstand zwischen Innenwand und Außenwand kann eine deutlich von der Zylinderform abweichende Form aufweisen, die meist auf die Form der Aussparung im Staubsaugergehäuse angepasst ist, in der

die Wirbelrohrabscheider eingesetzt wird. Hierdurch kann die Kapazität des Staubsammelraums optimiert werden. Aufgrund der unterschiedlichen Formgebung von Innenwand und Außenwand ist der Abstand zwischen Innenwand und Außenwand entlang des Umfangs sowie entlang der Höhe der Innenwand im Allgemeinen nicht einheitlich.

[0026] Es ist bevorzugt, dass ein Großteil eines Volumens des Staubsammelraums den Abscheideraum im Bereich der Auswurföffnung mit dem größeren Spaltmaß umgibt. Besonders vorzugsweise beträgt der Volumenanteil in diesem Bereich mehr als 70%. Hierdurch kann eine vorteilhafte Aufteilung des Staubsammelraums in Bereiche für Grob- und Feinschmutz erreicht werden. Grobschmutzpartikel, die durch die größere Auswurföffnung ausgeworfen werden, beanspruchen ein größeres Volumen als Feinschmutzpartikel. Eine gleichmäßige Füllung des Staubsammelraums kann daher durch unterschiedlich groß dimensionierte Füllbereiche vorteilhaft begünstigt werden. Entsprechend ist es bevorzugt, dass ein kleinerer Anteil des Volumens des Staubsammelraums den Abscheideraum im Bereich der Auswurföffnung mit einem kleineren Spaltmaß umgibt. Besonders vorzugsweise beträgt der Volumenanteil hier weniger als 30% vom Gesamtvolumen.

[0027] Vorzugsweise erstreckt sich der Bereich mit dem maximalen Spaltmaß über einen Winkelbereich von 90 bis 270 Grad (bezogen auf einen Vollkreis von 360 Grad) entlang des Umfangs des Abscheideraums. Besonders vorzugsweise erstreckt sich der Bereich mit dem maximalen Spaltmaß über einen Winkelbereich von 180 Grad. Der Winkelbereich wird hierbei in einer Ebene senkrecht zur Achse des Abscheideraums gemessen und ist ein Maß für einen Anteil des Umfangs der Innenwand.

[0028] Es ist bevorzugt, dass das größere Spaltmaß mindestens 28 mm beträgt. Besonders vorzugsweise ist das größere Spaltmaß ein maximales Spaltmaß und beträgt mindestens 30 mm, nochmals besonders vorzugsweise mindestens 35 mm. Die Auswurföffnung mit maximalem Spaltmaß dient vorzugsweise als Auswurf fenster für Grobschmutz. Je größer das Spaltmaß dieser Auswurföffnung ist, desto größere Schmutzpartikel können ungehindert in einen dahinter liegenden Staubsammelraum abgeschieden werden. Ein besonders großes Spaltmaß kann den Vorteil haben, dass besonders große Schmutzpartikel ausgeworfen werden können. Ein bevorzugtes Auswurf fenster für Grobschmutz ist zum Auswurf von Schmutzpartikeln mit einer Korngröße von wenigstens 10 mm geeignet, besonders vorzugsweise wenigstens 20 mm, nochmals besonders vorzugsweise wenigstens 25 mm. Hierdurch kann der Vorteil erreicht werden, dass größere angesaugte Objekte, beispielsweise Münzen oder Kronkorken, die sonst eine Auswurföffnung verstopfen könnten, durch das Grobschmutzfenster in den Staubsammelraum ausgeworfen werden.

[0029] Es ist bevorzugt, dass das erste Spaltmaß höchstens 20 mm beträgt. Besonders vorzugsweise ist das erste Spaltmaß ein minimales Spaltmaß und beträgt

höchstens 15 mm, nochmals besonders vorzugsweise höchstens 10 mm. Hierdurch kann ein Auswurf fenster für Feinschmutz realisiert werden, was eine vorteilhafte Sortierung in Feinschmutz und Grobschmutz erlaubt. Durch die Auswurföffnung mit minimalem Spaltmaß können größere Schmutzpartikel nicht ausgeworfen werden. Hierdurch kann erreicht werden, dass Schmutzpartikel ihrer Größe nach sortiert in auf die Größe der Schmutzpartikel angepasste Volumenbereiche des Staubsammelraums verteilt werden. In einer bevorzugten Ausführung kann ein besonders kleines minimales Spaltmaß erreicht werden, indem eine bevorzugte Ausbuchtung in einem bevorzugten Deckel besonders tief ausgeformt ist, wodurch eine besonders ergonomische Griffmulde im Deckel realisiert werden kann. Vorzugsweise ist das Auswurf fenster mit minimalem Spaltmaß sehr nah an der Deckfläche angeordnet. Hierdurch kann die Wirkung der Innenseite der Deckfläche als Abprallfläche für Feinschmutz verbessert werden. Weiterhin kann hierdurch vorteilhafterweise ein bevorzugter Auswurf von Feinschmutz durch die Auswurföffnung mit minimalem Spaltmaß erreicht werden, da eine näher an der Auswurfkante angeordnete Abprallfläche die Wahrscheinlichkeit erhöhen kann, dass Feinschmutzpartikel durch Aufprall gegen die Abprallfläche in einen hinter der Auswurföffnung gelegenen Staubbehälter abgelenkt werden.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0030] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels, auf welches die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, näher beschrieben.

[0031] Es zeigt schematisch:

Figur 1: Fig. 1 zeigt eine perspektivische Schnittansicht eines erfindungsgemässen Wirbelrohrabscheiders.

Figur 2: Fig. 2 zeigt eine Detail-Schnittansicht eines erfindungsgemässen Wirbelrohrabscheiders.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung anhand von einem Ausführungsbeispiel

[0032] Bei der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten.

[0033] Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Wirbelrohrabscheiders 1 in perspektivischer Ansicht, die zum Teil im Schnitt dargestellt ist. Ein zylinderförmiger Abscheideraum 2 ist mittig in einem Staubsammelraum 3 angeordnet und nach oben geöffnet. Die Mantelfläche des zylinderförmigen Abscheideraums 2 bildet eine Innenwand 8. Die Oberkante der Innenwand 8 bildet eine Auswurfkante 9. Eine von der Innenwand 8 beabstandete

Außenwand 7 umgibt die Innenwand 8, wobei der Zwischenraum einen Staubsammelraum 3 bildet. Der Wirbelrohrabscheider 1 wird durch einen lösbaren Deckel 4, der an einem oberen Ende der Außenwand 7 befestigt ist, im Wesentlichen luftdicht verschlossen. Ein Boden 5 verbindet die Außenwand 7 mit der Innenwand 8 und schließt den Wirbelrohrabscheider 1 nach unten ab. Die Außenwand 7 des Staubsammelraums 3, die Innenwand 8 des Abscheideraums 2 und der Boden 5 sind einstückig im Spritzgussverfahren aus Kunststoff gefertigt, wodurch der Wirbelrohrabscheider 1 besonders kostengünstig in großen Stückzahlen hergestellt werden kann. Eine einstückige Ausführung vermeidet außerdem das Auftreten von Spalten oder Ritzen, in denen sich Schmutz ablagern kann. Durch einen Lufteinlass 6, der die Außenwand 7 durchstößt, wird dem Abscheideraum 2 ein mit Schmutz beladener Saugluftstrom tangential zugeführt. Die Einstromrichtung ist durch einen Pfeil angedeutet. Im Abscheideraum 2 wird ein Luftwirbel erzeugt, der durch einen gekrümmten Pfeil angedeutet ist. Durch die resultierende Fliehkraft werden Schmutzpartikel nach außen zur Innenwand 8 hin beschleunigt. Außerdem strömt der Luftwirbel schraubenförmig nach oben in Richtung des Deckels 4 und befördert Schmutz in Richtung der Auswurfkante 9. Bei Erreichen der Auswurfkante 9 werden die Schmutzpartikel in den strömungsberuhigten Staubsammelraum 3 abgeschieden. Durch den Abstand zwischen einer Innenfläche 10 des Deckels 4 zur Auswurfkante 9 wird ein Auswurfspalt mit zwei Bereichen von unterschiedlich großen Spaltmaßen gebildet, wie im Detail in Fig. 2 gezeigt ist. Ein maximales Spaltmaß h2 ist 28 mm weit, ein minimales Spaltmaß h1 ist 20 mm weit. Durch die verschiedenen weiten Spaltmaße soll erreicht werden, dass Grobschmutz und Feinschmutz in bevorzugt in verschiedenen Bereichen abgeschieden wird. Grobschmutz wird bevorzugt am Auswurfspalt mit maximalem Spaltmaß h2 abgeschieden. Der Volumenanteil des Staubsammelraums 3, der den Bereich des maximalen Spaltmaßes h2 umgibt beträgt etwa 70% des Gesamtvolumens des Staubsammelraums 3. Somit wird ein größerer Volumenanteil zum Sammeln von Grobschmutz bereitgestellt. Da Grobschmutzpartikel voluminöser sind als Feinschmutzpartikel, kann hierdurch erreicht werden, dass ein Entleeren des Staubsammelraums weniger häufig erfolgen muss. Feinschmutz wird bevorzugt im Bereich mit dem minimalen Spaltmaß h1 abgeschieden. Der Volumenanteil des Staubsammelraums 3, der den Bereich des minimalen Spaltmaßes h1 umgibt beträgt etwa 30% des Gesamtvolumens des Staubsammelraums 3. Die kleineren Feinschmutzpartikel beanspruchen weniger Platz. Somit soll durch die Teilung von Grobschmutz und Feinschmutz der Vorteil erreicht werden, dass der Staubsammelraum 3 effizienter genutzt wird. Die bevorzugte Abscheidung von Feinschmutz am kleineren Auswurfspalt kann durch die Wirkung der Innenfläche 10 des Deckels 4 als Abprallfläche erreicht werden. Da die Innenfläche 10 in diesem Bereich näher an der Auswurfkante angeordnet ist, erhöht sich

die Wahrscheinlichkeit, dass Feinschmutz mit der Innenfläche 10 kollidiert und in den Staubbehälter 3 abgelenkt wird. Die unterschiedlich großen Volumina im Staubsammelraum 3 werden durch entsprechend unterschiedlich große Abstände zwischen Innenwand 8 und Außenwand 7 erzeugt. Die erlaubt weiterhin eine Anpassung der Form des Wirbelrohrabscheiders auf eine für diesen vorgesehene Aussparung im Staubsauger.

[0034] Die verschieden großen Spaltmaße werden durch eine Ausbuchtung 11 an der Innenfläche 10 des Deckels 4 realisiert. Diese Ausbuchtung 11 erlaubt es, im Deckel 4 eine Griffmulde 12 auszuformen, die das Angreifen eines Griffs 13 vereinfacht. Der Griff 13 erlaubt es dem Benutzer die Wirbelrohrabscheider 1 aus einem nicht gezeigten Staubsaugergehäuse zu entnehmen. Durch Betätigen des Griffs 13 wird eine Rasteinrichtung, mit der der Wirbelrohrabscheider 1 im Staubsaugergehäuse befestigt werden kann, gelöst. Der Griff 13 dient außerdem zum Transport des Wirbelrohrabscheiders 1. Der Deckel 4 ist lösbar befestigt und kann zum Entleeren des Staubsammelraums 3 geöffnet werden. Die Bereiche des Auswurfspalts mit minimalem Spaltmaß h1 und maximalem Spaltmaß h2 erstrecken sich jeweils über einen Winkelbereich von etwa 180 Grad entlang der Auswurfkante 9. Hierdurch kann der Vorteil erreicht werden, der Staubsammelraum je zur Hälfte zum Sammeln von Feinschmutz und Grobschmutz ausgelegt ist.

[0035] Der Wirbelrohrabscheider 1 wird derart in einem Staubsaugergehäuse eingesetzt, dass der zylinderförmige Abscheideraum 2 möglichst senkrecht steht, wobei der Boden 5 nach unten und der Deckel 4 nach oben orientiert sind. Hierdurch kann ein Überlaufen von gesammeltem Schmutz zurück in den Abscheideraum 2 vorgebeugt werden.

[0036] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

Bezugszeichenliste

[0037]

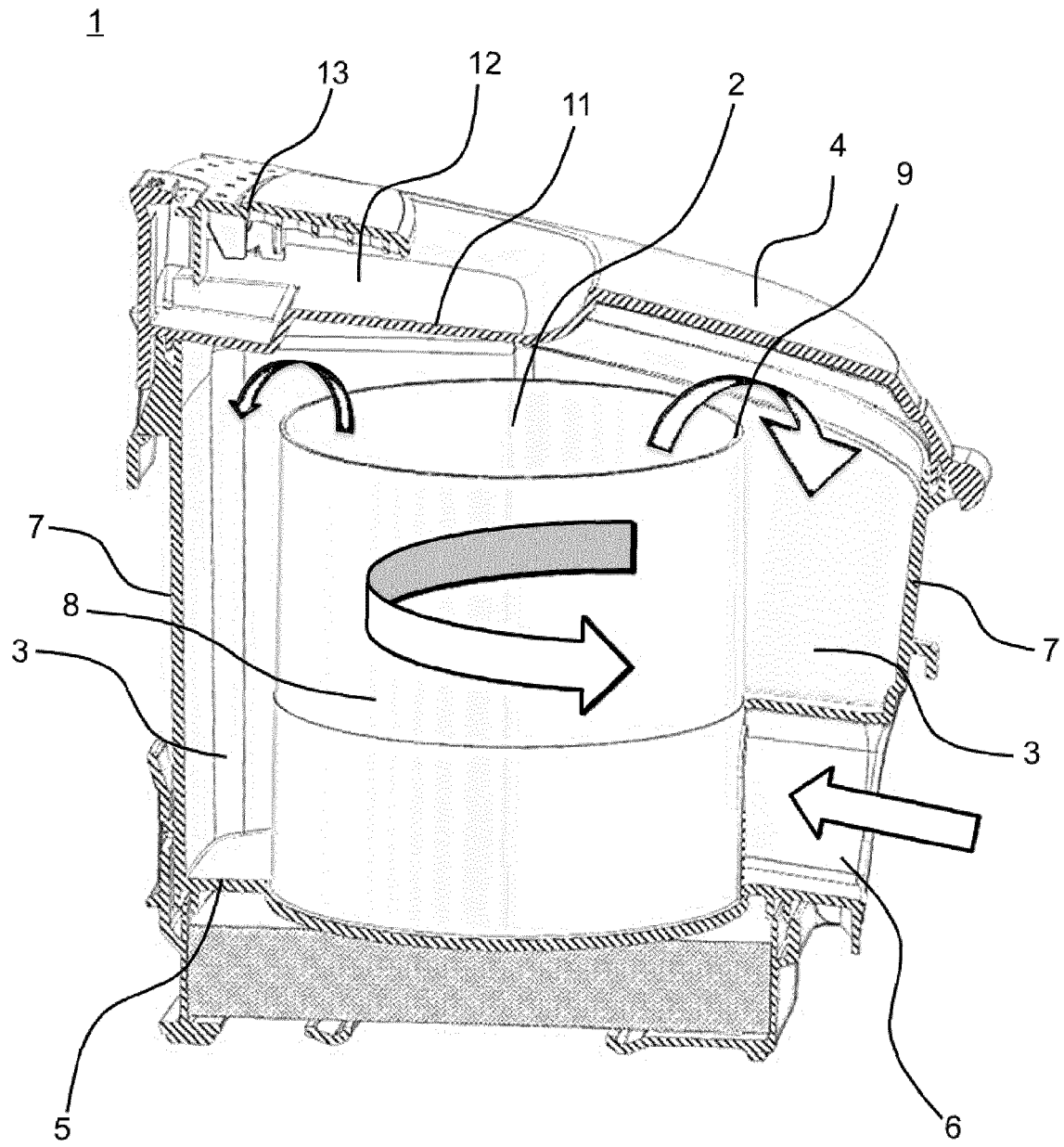
1	Wirbelrohrabscheider
2	Abscheideraum
3	Staubsammelraum
4	Deckel
5	Boden
6	Lufteinlass
7	Außenwand
8	Innenwand
9	Auswurfkante
10	Innenfläche des Deckels
11	Ausbuchtung
12	Griffmulde
13	Griff
h1	minimales Spaltmaß

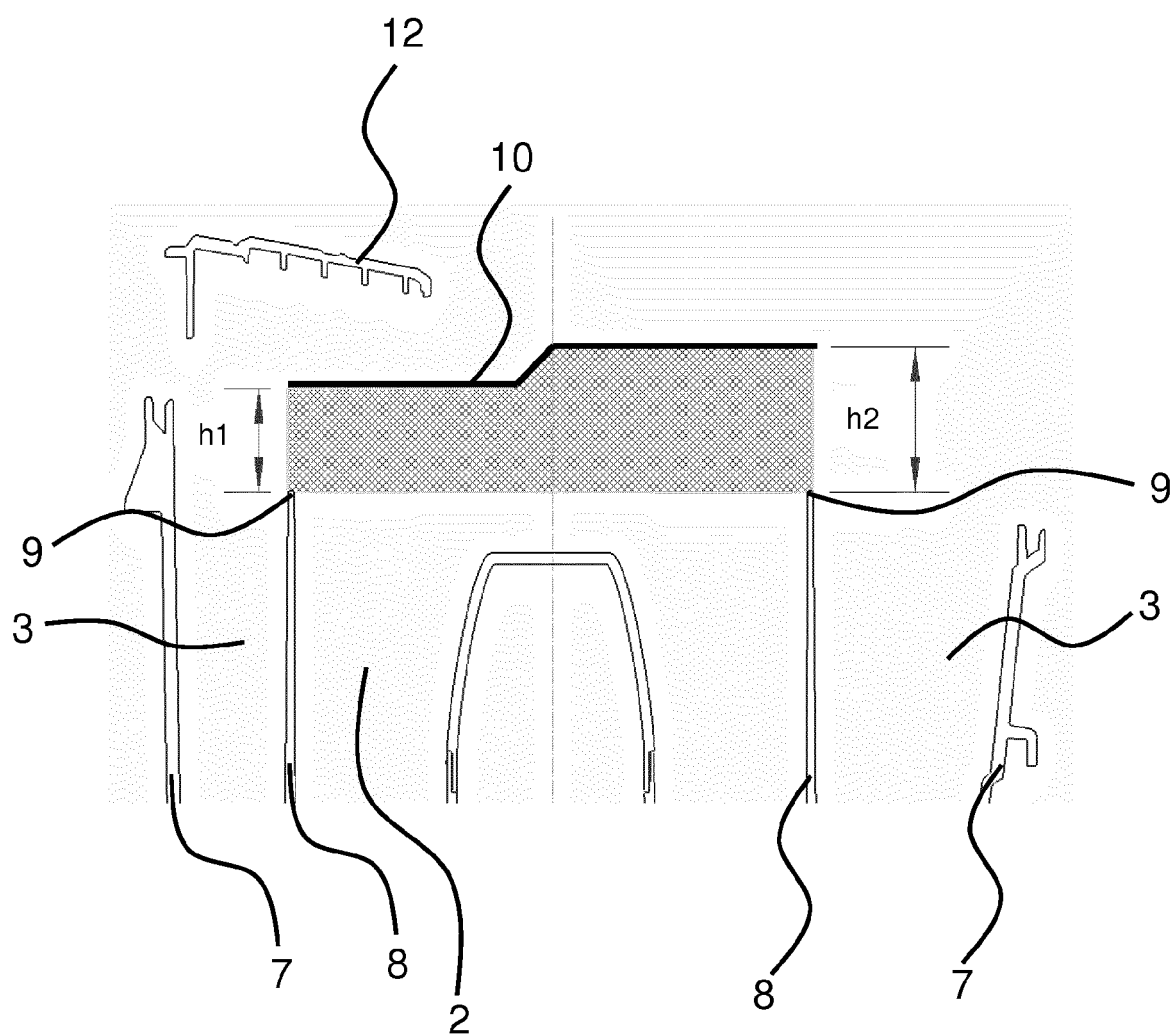
h2 maximales Spaltmaß

melraum (3) umfasst, der den Abscheideraum (2) umgibt.

Patentansprüche

1. Wirbelrohrabscheider (1) für einen Staubsauger, wobei der Wirbelrohrabscheider (1) einen Abscheideraum (2) und einen Staubsammelraum (3) umfasst, die durch eine erste Auswurföffnung miteinander verbunden sind, wobei die erste Auswurföffnung einen Bereich mit einem ersten Spaltmaß (h1) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Auswurföffnung oder eine oder mehrere weitere Auswurföffnungen einen Bereich mit einem weiteren Spaltmaß (h2) aufweisen, das größer als das erste Spaltmaß (h1) ist. 5
2. Wirbelrohrabscheider (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Auswurföffnung als ein den Abscheideraum umlaufender zusammenhängender Auswurfspalt ausgebildet ist. 10
3. Wirbelrohrabscheider (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Spaltmaß (h1) und das weitere Spaltmaß (h2) auf gegenüberliegenden Seiten des Abscheideraums (2) angeordnet sind. 15
4. Wirbelrohrabscheider (1) nach Ansprüchen 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auswurfspalt zwischen einer Deckfläche (10), die den Wirbelrohrabscheider (1) verschließt, und einer Auswurfkante (9) gebildet wird. 20
5. Wirbelrohrabscheider (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckfläche (10) eine Innenfläche eines den Wirbelrohrabscheider (1) verschließenden Deckels (4) ist. 25
6. Wirbelrohrabscheider (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenfläche des Deckels (4) eine Ausbuchtung (11) aufweist. 30
7. Wirbelrohrabscheider (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausbuchtung (11) des Deckels (4) durch eine Griffmulde (12) im Deckel (4) gebildet wird. 35
8. Wirbelrohrabscheider (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Deckfläche (10) ein Apexkegel so angeordnet und ausgebildet ist, dass er einen Saugluftstrom von einem äußeren in einen Inneren Bereich des Abscheideraums (2) lenkt. 40
9. Wirbelrohrabscheider (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wirbelrohrabscheider (1) einen Staubsam- 45
10. Wirbelrohrabscheider (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Großteil eines Volumens des Staubsammelraums (3) den Abscheideraum (2) im Bereich der Auswurföffnung mit dem größeren Spaltmaß (h2) umgibt. 50
11. Wirbelrohrabscheider (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Bereich mit dem größeren Spaltmaß (h2) über einen Winkelbereich von 90 bis 270 Grad entlang des Umfangs des Abscheideraums (2) erstreckt. 55
12. Wirbelrohrabscheider (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das größere Spaltmaß (h2) mindestens 28 mm beträgt.
13. Wirbelrohrabscheider (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Spaltmaß (h1) höchstens 20 mm beträgt.
14. Staubsauger, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Staubsauger einen Wirbelrohrabscheider (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst.







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 17 9457

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,D	EP 1 938 734 A2 (SAMSUNG KWANGJU ELECTRONICS CO [KR]) 2. Juli 2008 (2008-07-02) * Abbildungen 3-5 *	1-6,8-14	INV. A47L9/16
Y	-----	6,7	
X	WO 2010/044541 A2 (SAMSUNG KWANGJU ELECTRONICS CO [KR]; OH JANG-KEUN [KR]) 22. April 2010 (2010-04-22) * Absätze [0066] - [0074] *	1,2,4-14	
Y	-----	6,7	
A	-----	3	
X	EP 2 201 880 A2 (SAMSUNG KWANGJU ELECTRONICS CO [KR] SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 30. Juni 2010 (2010-06-30) * Abbildung 4 *	1-5,9-14	
A	-----	6-8	
X	US 2004/060146 A1 (COATES DONALD A [US] ET AL) 1. April 2004 (2004-04-01) * Absätze [0031] - [0036] *	1-3,5,8,11-14	
Y	-----	6,7	
A	-----	4,9,10	
X	US 2002/062632 A1 (OH JANG-KEUN [KR]) 30. Mai 2002 (2002-05-30) * Abbildungen 3,6 *	1,8,12-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) A47L
A	-----	2-7,9-11	
X	US 6 896 720 B1 (ARNOLD ADRIAN CHRISTOPHER [GB] ET AL) 24. Mai 2005 (2005-05-24) * Abbildung 9 *	1,3-5,12-14	
Y	-----	6,7	
A	-----	2,8-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Januar 2015	Prüfer Eckenschwiller, A
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 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 17 9457

16-01-2015

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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 Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1938734 A2	02-07-2008	CN 101209194 A	02-07-2008
		EP 1938734 A2	02-07-2008
WO 2010044541 A2	22-04-2010	KEINE	
EP 2201880 A2	30-06-2010	AU 2009238258 A1	15-07-2010
		EP 2201880 A2	30-06-2010
		KR 20100077893 A	08-07-2010
		RU 2009149157 A	10-07-2011
		US 2010162517 A1	01-07-2010
US 2004060146 A1	01-04-2004	CN 1493244 A	05-05-2004
		GB 2395109 A	19-05-2004
		MY 135592 A	30-05-2008
		US 2004060146 A1	01-04-2004
US 2002062632 A1	30-05-2002	CN 1355004 A	26-06-2002
		DE 10142016 A1	06-06-2002
		EG 22890 A	30-10-2003
		FR 2817137 A1	31-05-2002
		GB 2369290 A	29-05-2002
		JP 2002172076 A	18-06-2002
		KR 20020041140 A	01-06-2002
		NL 1018368 A1	29-05-2002
		NL 1018368 C2	27-08-2002
		RU 2195148 C1	27-12-2002
		US 2002062632 A1	30-05-2002
US 6896720 B1	24-05-2005	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1681099 A2 [0002]
- EP 1371318 A2 [0003]
- EP 1743558 A2 [0004]
- EP 1938734 A2 [0005]
- WO 2009026710 A1 [0006]