

(19)



(11)

EP 2 992 799 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.03.2016 Patentblatt 2016/10

(51) Int Cl.:
A47L 1/05 (2006.01) **A47L 7/00** (2006.01)
A47L 5/24 (2006.01) **A47L 9/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14183781.5**

(22) Anmeldetag: **05.09.2014**

(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

- **Meier, Rolf-Jürgen**
65594 Runkel (DE)
- **Spielbusch, Patrick**
56068 Koblenz (DE)

(71) Anmelder: **Leifheit AG**
56377 Nassau (DE)

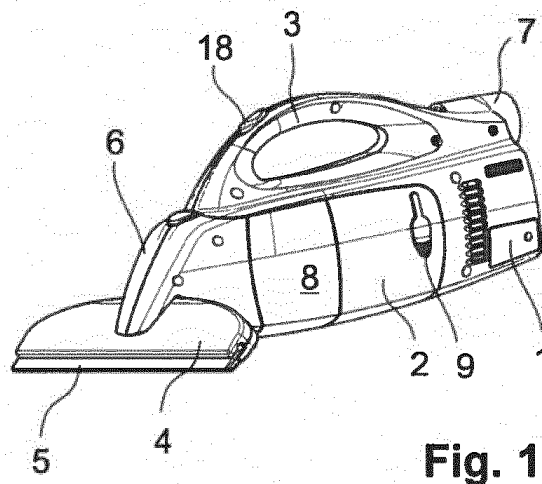
(74) Vertreter: **Bungartz, Klaus Peter**
Bungartz Christophersen
Partnerschaft mbB Patentanwälte
Im Mediapark 6A
50670 Köln (DE)

(72) Erfinder:
• **Moddick, Christian**
48317 Drensteinfurt (DE)

(54) Tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse

(57) Die Erfindung betrifft ein tragbares, eine auswechselbare Saugdüse (4) aufweisendes Sauggerät mit einem Gehäuse (1), einem Sauggutbehälter (2) und einem Saugaggregat zur Erzeugung einer Saugströmung. Die Saugdüse (4) ist mit einem Düsenanschlussmund (11) zur Bildung einer Steckverbindung in eine an dem Gehäuse (1) oder einem an dem Gehäuse (1) angeordneten Adapterteil (13) angeordneten Stutzen (17) zur Aufnahme des vorderen Teiles des Düsenanschlussmunds lösbar und austauschbar einsteckbar.

Die bekannten Sauggeräte haben den Nachteil, dass die Steckverbindung starr ist und keine zusätzliche Funktionalität bietet. Dies verbessert die Erfindung dadurch, dass die Steckverbindung derart ausgestaltet ist, dass die Saugdüse (4) um zumindest eine Rotationsachse drehbar gehalten ist, wobei die Steckverbindung eine von zumindest einem, bei Einstecken der Saugdüse (4) in eine Rastelementaufnahme (14) eingreifendes Rastelement (10) gebildet ist und die Rastelementaufnahme (14) und das Rastelement (10) derart ausgebildet ist, dass das eingerastete Rastelement (10) drehbar in der Rastelementaufnahme (14) gehalten ist.

**Fig. 1****EP 2 992 799 A1**

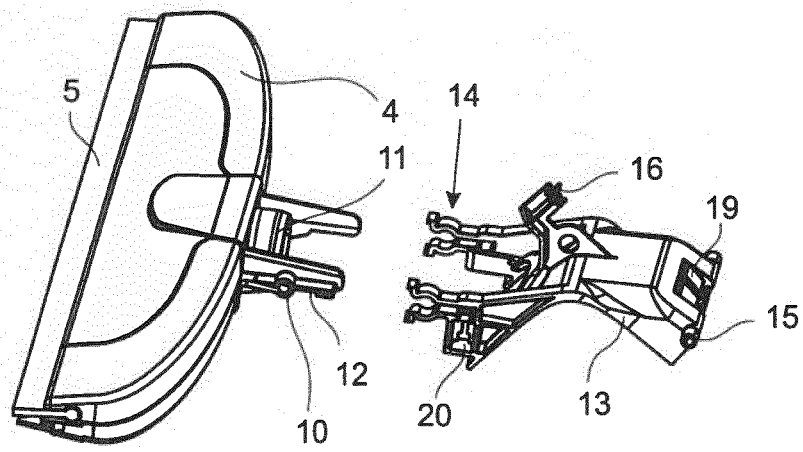


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse mit einem Gehäuse, einem Sauggutbehälter und einem Saugaggregat zur Erzeugung einer Saugströmung. Das Sauggerät vermag an der Saugdüse einen Saugunterdruck bereitzustellen und weist in einem Trennbereich des Sauggutbehälters Trennmittel zum Aufteilen der Saugströmung in eine aus dem Sauggerät strömende Abluftströmung und in von dieser getrenntes Sauggut in Form von in dem Sauggutbehälter gesammelten Partikeln oder Fluidbestandteilen auf. Die Saugdüse ist mit einem Düsenanschlussmund zur Bildung einer Steckverbindung in einen Stutzen zur Aufnahme des vorderen Teiles des Düsenanschlussmunds, der an dem Gehäuse oder einem an dem Gehäuse angeordneten Adapterteil vorgesehen ist, lösbar und austauschbar einsteckbar.

[0002] Die erfindungsgemäßen Sauggeräte werden in unterschiedlichen Ausgestaltungen zum Aufsaugen aller möglichen Medien verwendet. Dabei werden sowohl reine Staubsauger als auch Flüssigkeitssauger verwendet, auch Kombinationsgeräte zum alternativen oder kombinierten Aufsaugen von Flüssigkeiten und Staubanteilen bzw. sonstigem losen Schmutz sind bekannt. Als Oberbegriff für alle Arten von aufsaugbarem Material wird nachfolgend der Begriff Sauggut verwendet.

[0003] Tragbare Sauggeräte dieser Art zum Aufsaugen von Staub sind aus der US 4 380 845 A bekannt. Bei diesem Sauggerät ist im vorderen Bereich, fixiert über eine Drehverbindung, eine auswechselbare Saugdüse vorgesehen. Diese hat im Wesentlichen den Sinn, dass der vordere Bereich des Sauggerätes auseinandergenommen werden kann um einen Staubsaugerbeutel einlegen zu können.

[0004] Aus der US 5 099 545 A ist eine Kombination aus einem Staubsauger und einem Flüssigkeitssauger bekannt. Dieser weist eine Abziehlippe an einer auswechselbaren vorderen Saugdüse auf.

[0005] Die US 5 870 851 wiederum zeigt ein tragbares Sauggerät mit einer auswechselbaren vorderen Saugdüse, die am freien Ende einen Flohkamm aufweist, über den Ungeziefer gesammelt und abgesaugt werden kann.

[0006] Alle drei bekannten Sauggeräte haben den Nachteil, dass trotz der Tatsache, dass die Saugdüse auswechselbar am Gehäuse des Sauggerätes befestigt ist, die Saugdüse starr in einem kanalartigen Einschub eingeführt werden muss, so dass sie dort fest gehalten ist. Gerade in Verbindung mit universellen Sauggeräten, die auch Flüssigkeiten aufsaugen sollen und hierzu eine vordere Abziehlippe aufweisen, ist aber eine leichte Beweglichkeit der Saugdüse zu Regulierung des Drucks der Saugdüse auf den Untergrund häufig erwünscht.

[0007] Aus der EP 2 701 568 A1, der DE10 2008 004 964 B3 und der DE10 2008 004 964 B3 sind tragbare Sauggeräte zum Sammeln und Aufsaugen von Flüssigkeiten bekannt. Bei diesen Geräten lässt sich aber die Saugdüse nicht leicht durch den Benutzer auswechseln.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse zu schaffen, bei dem die Saugdüse leicht austauschbar ist, das aber dennoch eine möglichst optimale Funktion der Saugdüse aufweist.

[0009] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, dass die Steckverbindung derart ausgestaltet ist, dass die Saugdüse um zumindest eine Rotationsachse drehbar gehalten ist, wobei die Steckverbindung eine von zumindest einem, bei Einstecken der Saugdüse in eine Rastelementaufnahme eingreifendes Rastelement gebildet ist und die Rastelementaufnahme und das Rastelement derart ausgebildet sind, dass das eingerastete Rastelement drehbar in der Rastelementaufnahme gehalten ist und im Übrigen zwischen der Saugdüse und den diese haltenden Bauteilen ein Spiel besteht, das so groß ist, dass die Saugdüse zwischen zwei Anschlägen hin und her schwenkbar ist.

[0010] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Sauggerätes wird es nun möglich, zum einen eine auswechselbare Saugdüse zu realisieren, zum anderen aber zusätzlich eine Beweglichkeit der Saugdüse innerhalb der Aufnahme für die Saugdüse zu ermöglichen.

[0011] Besonders vorteilhaft ist dies in Verbindung mit einem am Gehäuse des Sauggerätes vorgesehenen Adapterteil, dass die Rastelementaufnahme aufweist. Alternativ kann natürlich die Rastelementaufnahme auch unmittelbar am Gehäuse angeordnet sein. Das Rastelement jeder Rastverbindung ist dann an der Saugdüse vorgesehen, wobei natürlich auch hier ein Adapterteil zwischengeschaltet sein kann. Die Adapterteile wiederum sind jeweils fest oder lösbar mit dem Gehäuse oder der Saugdüse verbunden, hier kommen alle Befestigungsmöglichkeiten, insbesondere Kleb- oder Schweißverbindungen, Steckverbindungen oder Rastverbindungen in Betracht.

[0012] Natürlich kann in kinematischer Umkehr die Rastelementaufnahme auch an der Saugdüse vorgesehen sein, so dass das Rastelement dann am Gehäuse oder am gehäuseseitigen Adapterteil angeordnet ist. Auch hier kann die Rastelementaufnahme über ein düsenseitiges Adapterteil an der Saugdüse befestigt sein. Bevorzugt werden mehrere Paarungen von Rastelementaufnahme und Rastelement vorgesehen sein, so dass sich ein stabiler Sitz der Saugdüse ergibt, wobei alternativ auch ein Rastelement umlaufend um den Saugkanal ausgebildet sein kann, so dass mit einem großen Rastelement in einer entsprechend großen Rastelementaufnahme ebenfalls eine stabile Halterung vorgesehen sein kann.

[0013] Bevorzugt wird jedoch eine Rastverbindung verwendet, die zwei gegenüberliegende Paarungen von Rastelementaufnahme und Rastelement aufweist. Zwischen diesen beiden Paarungen ist dann der Saugkanal angeordnet.

[0014] Die Rastelementaufnahme wird bevorzugt von zwei elastisch verformbaren, einander gegenüberliegenden Klemmböcken oder -elementen gebildet, die einen

zangenartigen Schnapphaken bilden und hinter einem Einfädelbereich zur Bildung einer Aufnahme für einen zylindrischen Rastzapfen entsprechend gerundet sind. Diese Rastzapfen können dann durch den Einfädelbereich unter Aufweitung der beiden Klemmbacken einer Rastelementaufnahme in diese eingeschoben werden, bis der gerundete Bereich erreicht wird und die beiden Klemmbacken sich um die äußere Mantelfläche des Rastzapfens federnd anlegen.

[0015] Durch die Tatsache, dass zwei Rastelementaufnahmen und zwei Rastzapfen gegenüberliegend verwendet werden, kann die Saugdüse um eine Rotationsachse, die durch die Mittelachse der Rastzapfen verläuft, verdreht werden, wobei der mögliche Schwenkwinkel durch Anschläge innerhalb des Adapterteils oder des Gehäuses begrenzt ist. Zur Herstellung der hierzu notwendigen Beweglichkeit sind einerseits die rotationsymmetrischen Rastzapfen einander gegenüberliegend und auf einer gemeinsamen Rotationsachse angeordnet sowie drehbeweglich in der Rastelementaufnahme gehalten. Andererseits ist die Saugdüse am Gerät in einem die Rastelementaufnahmen beinhaltenden Düsenhalter so gehalten, dass mit Ausnahme der Halterung der Rastzapfen in den Rastelementaufnahmen zwischen allen anderen Bauteilen ein Spiel verbleibt, dass die Schwenkbarkeit der Saugdüse relativ zum Düsenhalter erlaubt. Die hierdurch ermöglichten Schwenkwinkel sind bei bevorzugten Ausgestaltungen eher klein, beispielsweise 1° bis 10° in zumindest eine der möglichen Richtungen. Letztlich hängt der Schwenkwinkel aber vom Einsatzzweck ab und kann bei entsprechendem Bedarf auch größer gewählt werden.

[0016] Sofern es gewünscht ist, kann die Düsenaufnahme oder das Adapterteil auch drehbar am Gehäuse befestigt sein oder einen drehbaren Bereich mit den Rastelementaufnahmen aufweisen. Der Saugkanal ist dann so ausgebildet oder mit dem Gehäuse verbunden, dass der düsenseitige Teil und der gehäusesseitige Teil des Saugkanals relativ zueinander verdreht werden können und die Drehachsen der beiden Teile des Saugkanals und des drehbaren Bereiches des Adapterteils mit den Rastelementaufnahme zueinander deckungsgleich sind. Dies ermöglicht es, dass die Saugdüse nicht nur schwenkbar, sondern auch drehbar am Gehäuse befestigt ist. Gleichzeitig kann sie über die Rastelementaufnahme und die Rastelemente weiterhin austauschbar gehalten bleiben. Auch die Drehbewegung der Saugdüse kann bevorzugt über Anschläge begrenzt sein, ferner können auch hier Rastmittel vorgesehen sein, die die Saugdüse in einer mittleren Stellung halten, so dass unbeabsichtigtes Verdrehen der Saugdüse vermeidbar ist.

[0017] Ein weiterer Vorteil der schwenkbaren Lagerung der austauschbaren Saugdüse besteht darin, dass die Schwenkbewegung genutzt werden kann, um die Leistung des Motors des Sauggerätes zu regeln oder den Motor an- bzw. abzuschalten. Hierzu sind Kontakte oder zumindest ein Leistungsschalter vorgesehen. Infolge der Schwenkbewegung wird dann durch Betätigen

des Leistungsschalters oder Schließen der Kontakte die Motorsteuerung geregelt. Wird beispielsweise die Saugdüse um die auch durch die Rastelemente verlaufende Schwenkachse um einen definierten Schwenkwinkel bewegt, wird entweder eine Druckkraft auf einen Taster ausgeübt oder es werden nebeneinanderliegende Kontakte durch einen elektrisch leitenden Bereich der Saugdüse geschlossen, so dass die Motorsteuerung diesen Schwenkwinkel detektieren und dies zur Leistungssteuerung des Motors verwenden kann. Dies ist besonders praktisch, da die gattungsgemäßen Geräte üblicherweise akku- oder batteriebetrieben ausgebildet sind, so dass die Energiekapazität geschont werden kann, indem der Motor nur dann die volle Leistung bereitstellt, wenn über einen Druck auf die Saugdüse erkannt wird, dass sich das Gerät in einer betriebsbereiten Position befindet.

[0018] Der Saugkanal erstreckt sich mit dem Düsenanschlussmund in Richtung des Gehäuses, das wiederum weist eine Anschlussmöglichkeit für den Düsenanschlussmund aufweist. Diese kann von einem nach vorne hervorragenden Rohrstutzen gebildet sein, in den oder auf den der Düsenanschlussmund gesteckt werden kann. Natürlich kann der Düsenanschlussmund über einen düsenseitigen Stutzen auch so lang ausgebildet sein, dass er unmittelbar in eine entsprechende Öffnung des Gehäuses einsteckbar ist, ohne dass es eines Gehäuseteils Stutzens bedarf. In diesem Fall muss der Düsenanschlussmund oder der düsenseitige Stutzen ausreichend elastisch sein, um die Beweglichkeit der Saugdüse nicht aufzuheben.

[0019] In jedem Fall ist der Saugkanal im Bereich zwischen der Saugdüse und dem Gehäuse so ausgebildet, dass zum einen zum Auswechseln der Saugdüse eine Trennung vorgenommen werden kann, also eine Steckverbindung vorhanden ist, und zum anderen die Schwenkbarkeit der Saugdüse durch den Saugkanal ermöglicht wird. Sofern die Saugdüse auch um die Mittelachse des Saugkanals drehbar ist, muss die Verbindung der beiden Teile des Saugkanals auch dies unter Beibehaltung einer Dichtfunktion ermöglichen.

[0020] Die Dichtung zwischen dem mit dem Düsenanschlussmund und dem gehäuseseitigen Teil des Saugstutzens ist bevorzugt so ausgebildet, dass eine Zentrierung beinhaltet ist. Ferner ist die Steckverbindung, über die die Saugdüse am Adapterteil oder dem Gehäuse befestigt wird, bevorzugt so ausgebildet, dass die beiden Teile des auch Stutzens automatisch bei Zusammenfügen der Saugdüse mit dem Gehäuse oder dem Adapterteil zueinander finden.

[0021] Die Verbindung des Düsenanschlussmundes mit dem gehäuseseitigen Teil kann dadurch realisiert werden, dass wenigstens eines der beiden Teile ein Endstück aufweist, dass aus einem elastischen Material, zum Beispiel Gummi oder Silikon, gefertigt ist. So kann beispielsweise das freie, düsenseitige Ende des Ansaugstutzens zur Bildung eines Einstecktrichters zunächst nach außen in Richtung seines freien Endes erweitert und am freien Ende um 180° nach innen umge-

schlagen sein. In diesen, sich mit zunehmender Eindringtiefe verengenden Einschub kann dann der düsenseitige Teil des Saugkanals eingesteckt werden. Die elastische Ausgestaltung erlaubt zum einen das Schwenken der Saugdüse und gewährleistet zum anderen die Dichtung.

[0022] Der Saugkanal kann bei bevorzugten Ausgestaltungen im Querschnitt rund oder oval ausgebildet sein. Eine unrunde Ausgestaltung hat den Vorteil, dass gleichzeitig vermieden ist, dass die Saugdüse einer ungeeigneten Orientierung auf das Gerät aufgesteckt wird. Ferner kann eine unrunde, insbesondere ovale Form des Einsteckbereiches der beiden Teile des Saugkanals beim Einstecken in den Trichterbereich eine Zentrierung bewirken, da das Erreichen des zunehmend engeren Bereiches des gehäuseseitigen inneren Teils des Saugkanals mit den damit verbundenen elastischen Kräften automatisch eine Ausrichtung der Saugdüse mit sich bringen. Dies ist besonders praktisch, da die Rastelemente ja die Rastelementaufnahmen treffen müssen, damit die Verrastung erfolgen werden kann. Hierzu wird bevorzugt die Zentrierwirkung schon bei einer Einstecktiefe erreicht, die vor dem Zusammentreffen der Rastelemente mit dem vorderen Teil der Rastelementaufnahme liegt.

[0023] Damit die Saugdüse nicht in einer falschen Orientierung unter Umgehung der Rastwirkung montiert werden kann, können Sperrmittel vorgesehen werden, die ein teilweises oder auch vollständiges Einstecken der Saugdüse in das Adapterteil oder das Gehäuse verhindern, wenn die Winkelstellung der Saugdüse zum Gehäuse oder dem Adapterteil nicht geeignet ist, um eine Verbindung der Rastelementaufnahmen mit den Rastelementen zu ermöglichen. Dies kann insbesondere auch eine Beschädigung der Rastelementaufnahmen durch falsches Ansetzen der Rastelemente verhindern.

[0024] Ein besonderer Vorteil der Auswechselbarkeit der Saugdüse liegt darin, dass bei ansonsten gleicher Ausgestaltung der anderen Teile des Sauggerätes dieses noch besser geeignet sind, sowohl Flüssigkeiten als auch Luftströmungen mit darin enthaltenem Schmutz in Form von größeren Partikeln oder Staub effektiv aufzusaugen. Ein optimales Saugergebnis bzw. eine optimale Verwendung des Gerätes scheiterte bisher häufig daran, dass die Saugdüse nicht an die jeweilige Verwendung angepasst ist oder dass beim Fluidsaugen eine Abziehlippe benötigt wird, die wiederum beim staubsaugen stört.

[0025] So ist es beim Aufsaugen von größeren Partikeln häufig erwünscht, dass punktuell eine höhere Saugkraft Verfügung steht um auch schwerere Partikel aufzusaugen zu können. Hierfür müsste die Saugdüse einen möglichst kleinen Ansaugkanal aufweisen. Soll das Gerät allerdings zum saugenden Trocknen von feuchten Fensterscheiben genutzt werden, ist eine Abziehlippe erforderlich, mit der die Flüssigkeit gesammelt und aufgesaugt werden kann. Hier wird also eine möglichst breite Düse erforderlich sein, um mit der Saugkraft, die ein batteriebetriebenes Gerät üblicherweise bereitstellen kann, ein gutes Saugergebnis zu erzielen. Vorteilhaft ist nun,

dass durch den Austausch der Saugdüse das Gerät optimal an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. Selbst innerhalb des gleichen Anwendungsgebietes kann die Austauschbarkeit genutzt werden. Wer große Fenster putzen möchte, wird eine breite Abziehlippe bevorzugen, der Inhaber eines Altbaus mit Sprossenfenstern dagegen eine schmalere Abziehlippe, die zwischen seine Sprossen passt.

[0026] In der nachfolgenden Beschreibung der Zeichnungen werden die einzelnen Komponenten der Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele im Detail beschrieben. Dabei sind unterschiedliche Bereiche des Sauggerätes mit neun, optimierten Funktionen versehen. Dies ist zum einen die Steckverbindung der Verbindung von Saugdüse und Adapterteil bzw. Gehäuse, die eine Austauschbarkeit der Saugdüse unter Beibehaltung einer Schwenkmöglichkeit bietet. Darüber hinaus betrifft ein weiterer Aspekt die Realisierung eines Schalters zur Leistungsregelung des Motors sowie ein dritter Aspekt den optimalen Einbau des Motors am hinteren Ende des Saugkanals. Die unterschiedlichen Aspekte sind auch unabhängig voneinander in tragbaren Sauggeräten einsetzbar und können zu bevorzugten Ausgestaltung ohne die jeweils anderen Merkmale kombiniert werden.

[0027] Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0028] In den Zeichnungen zeigt:

- 30 Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Sauggerät,
- Fig. 2 das Sauggerät aus Figur 1 in einer Schrägansicht von vorne,
- Fig. 3 die Befestigung der Saugdüse über ein Adapterteil,
- 35 Fig. 4 das Adapterteil und die daran zu befestigende Saugdüse im Detail,
- Fig. 5 die Bauteile aus Figur 4 aus einer anderen Perspektive,
- Fig. 6 die Verrastung der Saugdüse am Adapterteil mit Schaltfunktion,
- 40 Fig. 7 die mit dem Adapterteil verrastete Saugdüse in einer Seitenansicht,
- Fig. 8 die in Figur 6 und 7 dargestellte Schaltfunktion in einer Seitenansicht,
- 45 Fig. 9 ein erfindungsgemäßes Sauggerät in einer Seitenansicht im Schnitt,
- Fig. 10 die Steckverbindung zum Verbinden des Strömungskanal des Sauggerätes aus den vorangehenden Figuren (Detailansicht "A" aus Figur 5),
- 50 Fig. 11 die Steckverbindung nach Figur 10 in einer Seitenansicht,
- Fig. 12 eine Frontansicht eines erfindungsgemäßen Sauggerätes zur Darstellung der Schnittebene,
- 55 Fig. 13 den Schnitt entlang der Schnittrlinie "B-B" in Figur 11,
- Fig. 14 das Lüfterrad des Saugaggregates des Saug-

- gerätes nach den vorhergehenden Figuren in einer Detailansicht im Schnitt,
- Fig. 15 das Lüfterrad aus Figur 14 in einer dreidimensionalen Darstellung
- Fig. 16 das Lüfterrad aus den Figuren 14 und 15 in einer Ansicht von vorne,
- Fig. 17 das Lüfterrad aus den Figuren 14, 15 und 16 in einer Seitenansicht,
- Fig. 18 den Lufteintritt in das Saugaggregat aus den Figuren 14 bis 17 in einer Detailansicht,
- Fig. 19 die Grundkomponenten Tank, Spritzschutz und Düsenhalter des Sauggerätes aus den vorstehenden Figuren in einer Detailansicht,
- Fig. 20 eine Staubdüse zum Ansetzen an den Düsenhalter,
- Fig. 21 ein erstens Schaltsmittel zum Schalten des Saugaggregates über das Schwenken der Saugdüse,
- Fig. 22 ein zweites Schaltsmittel zum Schalten über das Schwenken der Saugdüse, und in
- Fig. 23 ein drittes Schaltsmittel zum Schalten des Saugaggregates über das Schwenken der Saugdüse.

[0029] In Figur 1 ist eine bevorzugte Ausgestaltung eines tragbaren Sauggerätes dargestellt. Das Sauggerät hier als Gerät zum Sammeln und Aufsaugen von Flüssigkeiten ausgebildet. Dies ist allerdings nur ein beispielhafter Verwendungszweck, die erfindungsgemäßen Sauggeräte eignen sich auch für alle anderen Einsatzbereiche.

[0030] Das dargestellte Sauggerät weist ein Gehäuse 1 auf, an dem im mittleren, unteren Bereich ein Sauggutbehälter 2 auswechselbar befestigt ist. Der Sauggutbehälter 2 weist eine seitliche Entleerungsöffnung 9 auf, über die die gesammelte Flüssigkeit auch dann aus dem Sauggutbehälter 2 entfernt werden kann, wenn dieser nicht demontiert wird. Der Sauggutbehälter 2 weist hier im vorderen Bereich einen Trennbereich 8 auf, in dem, wie später noch im Detail erläutert werden wird, die Flüssigkeit von dem eingesaugten Flüssigkeit-Luftgemisch getrennt wird. Im hinteren Bereich weist das Sauggerät einen hier nicht sichtbaren Motor 25 auf, der die Luft aus dem Sauggutbehälter 2 herausaugt und über seitliche Auslässe aus dem Gerät ausstößt.

[0031] Das Gehäuse 1 weist oben einen Griff 3 auf, an dem ein Ein-/Ausschalter 18 zum grundsätzlichen Einschalten bzw. Ausschalten des Motors 25 vorgesehen ist, wobei Einschalten ja auch bedeuten kann, dass der Motor 25 in einen Stand-by-Modus geschaltet wird. Im vorderen Bereich ist ein Adapterteil 13 (hier nicht sichtbar) an einem Düsenhalter 6 angeordnet und mit dem Gehäuse 1 verbunden. Der Düsenhalter 6 bzw. das Adapterteil 13 klemmen den Sauggutbehälter 2 zwischen sich und dem hinteren Bereich des Gehäuses 1 mit dem Motor 25 ein, so dass dieser fest im Gehäuse 1 gehalten ist. Zum Entfernen des Sauggutbehälters 2 kann der Düsenhalter 6 über eine Auslösemechanik vom Gehäuse 1

getrennt werden, so dass der Sauggutbehälter 2 mit der Saugdüse 4 nach vorne herausgezogen und entnommen werden kann. Im hinteren Teil des Gehäuses 1 ist eine Stielaufnahme 7 vorgesehen, über die das Sauggerät mit einem Stiel verbunden werden kann, so dass der Benutzer eine größere Reichweite erzielen kann.

[0032] Die Saugdüse 4 des dargestellten Geräts ist beispielhaft als Saugdüse 4 zum Abziehen und Aufsaugen von Flüssigkeiten ausgebildet. Diese Saugdüse 4 weist eine Abziehlippe 5 auf, die zwei parallel zueinander angeordnete Einzellippen umfasst, von denen eine die eigentliche Abziehfunktion bereitstellt, während die andere Lippe zusammen mit der vorderen Lippe eine breit geschlitzte Düse bildet, über die der Saugunterdruck auf die Flüssigkeit, die sich auf der abgezogenen Oberfläche vor der Abziehlippe befindet, wirkt. Damit die Flüssigkeit in den Spalt zwischen den beiden Lippen eindringen und dann aufgesaugt werden kann, weist die hintere Lippe kleinere Öffnungen auf und ist darüber hinaus mit Stegen versehen, die in Richtung der vorderen Lippe hervorspringenden. Letztere verhindern, dass sich die beiden Lippen aneinander festsaugen und so die Saugdüse schließen.

[0033] Ein Aspekt des Sauggerätes ist in Figur 2 dargestellt, die den Sauggutbehälter 2 und den vorderen Düsenhalter 6 mit dem oben herausragenden Adapterteil 13 zeigt. Vor den Düsenhalter 6 ist die Saugdüse 4 dargestellt, hier noch nicht mit den Düsenhalter 6 verbunden.

[0034] Das Adapterteil 13 weist seitliche Befestigungsnocken auf, über die das Adapterteil 13 lösbar mit dem Gehäuse 1 Sauggerätes verbunden werden kann. Von der vorderen Abziehlippe 5 erstreckt sich der Strömungsweg zunächst durch die Saugdüse 4 zu einem Düsenanschlussmund 11. Wird die Saugdüse 4 in den Düsenhalter 6 eingeschoben, verbindet sich gleichzeitig der Düsenanschlussmund 11 mit einem Stutzen 17 zur Aufnahme des Düsenanschlussmundes 11. Dieser Stutzen 17 zur Aufnahme des Düsenanschlussmundes 11 ist entweder an Düsenhalter 6 oder bevorzugt unmittelbar am Sauggutbehälter 2 angeordnet und bildet einen in Richtung der Saugdüse 4 hervorspringenden Rohrstutzen, der in den Sauggutbehälter 2 mündet und die Strömung dort in den Trennbereich 8 leitet.

[0035] Der Düsenanschlussmund 11 kann ebenso wie der Stutzen 17 zur Aufnahme des Düsenanschlussmundes 11 aus einem elastischen Material gefertigt sein, wobei die Materialien bevorzugt so gewählt sind, dass sich beim Zusammenstecken von Saugdüse 4 und Düsenhalter 6 bzw. Adapterteil 13 die beiden Teile zuverlässig und dichtend zusammenfügen. Hierzu kann eines der beiden Teile aus einem starren Material gefertigt sein, während das andere Teil dann eher elastisch ausgebildet ist. So kann zum Beispiel der in Form eines Rohrstutzens ausgebildete Düsenanschlussmund 11 vergleichsweise starr sein, etwa aus einem nur wenig elastischen Kunststoff bestehen. An diesem kann im vorderen Bereich eine zusätzliche Gummidichtung vorgesehen sein. Der gerä-

teseitige Stutzen 17 zur Aufnahme des Düsenanschlussmundes 11 kann dann aus einem weichen Material bestehen, zum Beispiel aus Silikon.

[0036] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung ist der geräteseitige Stutzen 17 zur Aufnahme des Düsenanschlussmundes 11 derart geformt, dass er sich in Richtung seines freien, der Saugdüse 4 zugewandten Endes im Durchmesser leicht erweitert. Dies bildet einen Einfädeltrichter, in den beim Aufstecken der Saugdüse 4 auf den Düsenhalter 6 der stutzenartig ausgebildete Düsenanschlussmund 11 eingesteckt werden kann. Durch die Formgebung wird dabei erreicht, dass die beiden Bauelemente sicher zusammengesteckt werden können. Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des Stutzens 17 umfasst eine nach innen um 180° umgelegte Wandung, so dass der Stutzen 17 die Form eines Rohrstutzens mit abgerundeter Vorderkante aufweist.

[0037] Damit der Anschluss des Saugkanals, also die Verbindung von Düsenanschlussmund 11 und Stutzen 17, hinreichend dicht ist, kann die stutzenartig geformte Außenseite des Düsenanschlussmundes 11 mit einem nach außen hervorspringenden Dichtflansch versehen sein, um den sich der zum Beispiel aus Silikon gefertigte Stutzen 17 nach dem Zusammenstecken der Bauteile dichtend legen kann. Durch das elastische Material kann gleichzeitig an Toleranzausgleich unter Beibehaltung der Dichtfunktion gewährleistet werden.

[0038] Zur Vermeidung des Anbringens der Saugdüse in einer unerwünschten Orientierung kann der Saugkanal unrund, beispielsweise oval ausgebildet sein. Auf diese Weise wird gleichzeitig durch die elastischen Kräfte beim Zusammenfügen des Düsenanschlussmundes 11 und dem Stutzen 17 eine Zentrierung bewirkt.

[0039] Wie in Figur 2 ferner zu erkennen ist, wird die Saugdüse 4 über eine Rastverbindung mit dem im Düsenhalter 6 vorgesehenen Adapterteil 13 verbunden. Diese Rastverbindung ist im Detail in den Figuren 3-6 dargestellt.

[0040] Die Rastverbindung umfasst hier auf Seiten der Saugdüse 4 in Richtung des Düsenhalters 6 hervorspringende Halteelemente, die zu beiden Seiten des Düsenanschlussmundes 11 vorgesehen sind und jeweils ein Rastelement 10 aufweisen. Das Rastelement 10 wiederum ist zumindest abschnittsweise zylindrisch ausgebildet und wird von einer Rastelementaufnahme 14 (vgl. Figur 4) im eingesteckten Zustand aufgenommen und gehalten.

[0041] Die Rastelementaufnahme ist, wie am besten aus Figur 4 erkennbar ist, hier von zwei klauenartigen Bauteilen gebildet, die wiederum eine obere und eine untere Klemmbacke aufweisen. Diese Klemmbacken können gegen Überwindung einer elastischen Federkraft bei Hereindrücken der Rastelemente 10 auseinander gedrückt werden, bis die Rastelemente 10 den Bereich erreichen, an dem ein abgerundeter Bereich, der in der Form an die obere und untere Mantelfläche der in diesen Bereichen zylindrisch ausgebildeten Rastelemente 10 angepasst ist. Dieser abgerundete Bereich legt sich dann

getrieben durch die elastische Rückstellkraft der Klemmbacken an die Rastelemente 10 an und hält so die Rastelemente 10 in ihrer Position.

[0042] Die Verwendung des zumindest abschnittsweise zylindrischen Rastelementes 10 in Verbindung mit der zugehörigen Rastelementaufnahme 14 hat den Vorteil, dass die Saugdüse 4 um kleine Winkel in der Halterung schwenkbar ist. Der innen gerundete Bereich der Klemmbacken bildet hierzu eine Art Lagerauge, das die Rastelemente 10 greift und gleichzeitig drehbeweglich lagert.

[0043] Die Möglichkeit, die Saugdüse 4 relativ zum Düsenhalter 6 bzw. Adapterteil 13 um einen gewissen Winkelbereich verschwenken zu können, hat mehrere Vorteile. Zum einen kann hierdurch bei Aufbringen einer Druckkraft auf die Saugdüse 4 eine gewisse Kraftbegrenzung erreicht werden. Darüber hinaus kann die Schwenkbewegung genutzt werden, um die Leistung des Motors 25 zu regulieren. Der Leistungsschalter 20 wirkt dabei mit dem Ein-/Ausschalter 18 zusammen, wobei bei der bevorzugten Ausgestaltung der Ein-/Ausschalter 18 grundsätzlich den Motor 25 startet, sich dieser aber zunächst mit geringer Leistung zur Einsparung von Akku- oder Batteriekapazität in einem Stand-by-Modus befindet. Durch Betätigung des Leistungsschalters 20 wird der Motor 22 dann hochfahren, so dass die volle Saugkraft zur Verfügung steht.

[0044] Bevorzugt ist die Lagerung der Saugdüse 4 so ausgebildet, dass bei Entfall einer Druckkraft auf den vorderen Bereich der Saugdüse 4 diese durch elastische Rückstellkräfte wieder in die Ausgangslage zurückgestellt wird. Dies kann dann zum Herunterfahren der Motorleistung oder auch zum Ausschalten des Motors genutzt werden. Das Adapterteil 13 weist Kontakte 19 (vergleiche Figur 3) auf, so dass das Ansetzen an das Gehäuse 1 die notwendigen Anschlüsse herstellt.

[0045] Insbesondere in 4 ist zu erkennen, dass sich die Rastelemente 10 bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung mit einem hinteren Bereich tiefer in die Rastelementaufnahmen 14 über die Rastelemente hinaus erstrecken. Dieser hier als Kippschutzflansch 12 bezeichnete Bereich kann zur Betätigung des Leistungsschalters 20 genutzt werden. Dadurch, dass sich die Saugdüse 4 um eine Schwenkachse, die sich durch die Rastelemente 10 erstreckt, verschwenken lässt, werden die Kippschutzflansche 12 ebenfalls um diese Achse herum geschwenkt. Unterhalb des hinteren Endes ist in Figur 4 eine kleine Verdickung des Kippschutzflansches 12 zu erkennen. Diese Verdickung wirkt als Druckstück und betätigt beim Schwenken den Leistungsschalter 20.

[0046] Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Sauggerätes besteht darin, dass die Saugdüse 4 ausgetauscht werden kann und so an den Einsatzzweck des Gerätes angepasst werden kann. Dies kann im einfachsten Fall darin bestehen, dass Saugdüsen 4 mit unterschiedlich breiten Abziehlippen 5 verwendet werden. So kann zum Beispiel bei einigen Anwendungsfällen gewünscht sein, dass die Abziehlippe 5 möglichst groß ist, während in anderen Fällen, beispielsweise beim Reini-

gen von Butzenscheiben eine größere Abziehlippe 5 eher hinderlich ist. Alternativ kann auch mit einer Abziehlippe bestückte Saugdüse 4 durch eine reine Staubsaugerdüse 29 ersetzt werden, die einen wesentlich kleineren Saugmund aufweist, so dass punktuell eine höhere Saugleistung zur Verfügung steht um auch schwereres Sauggut ansaugen zu können. Letztlich kann durch die einfache Austauschbarkeit das Sauggerät individuell an die gewünschten Bedürfnisse angepasst werden.

[0047] Das Adapterteil 13 wird am Gehäuse 1 befestigt. Hierzu weist es Befestigungsnocken 15 auf, ferner ist eine Lösestütze 16 vorgesehen, über die eine nach unten gerichtete Druckkraft eines Löseknopfes auf das Adapterteil 13 übertragen werden kann, so dass die Befestigungsnocken 15 aus ihrer Aufnahme herausgedrückt werden und der Sauggutbehälter 2 zunächst nach unten gedrückt und dann nach vornegezogen abgenommen werden kann.

[0048] In Figur 9 ist das erfindungsgemäße Sauggerätes mit Ausnahme des hinteren, den Motor 25 aufweisenden Teils, in einer Seitenansicht im Schnitt dargestellt. Zu erkennen ist hier, dass die Abziehlippe 5 zweiteilig mit einer vorderen und hinteren Abziehlippe ausgestaltet ist, die in der Saugdüse 4 gehalten sind. Der Düsenhalter 6 weist einen sich in das Innere des Sauggutbehälters 2 erstreckenden Rohrstutzen auf, der hier als Ansaugstutzen 21 dient. Im hinteren Teil des Gehäuses 1 ist der hier nicht dargestellte Motor 25 angeordnet. Dieser Motor 25 saugt Luft aus dem Absaugstutzen 22 ab, wodurch sich ein Unterdruck im Sauggutbehälter 2 einstellt. Durch den Unterdruck wird verunreinigte oder mit Feuchtigkeit bzw. Wasser versetzte Luft durch den Ansaugstutzen 21 in den Sauggutbehälter 2 eingesaugt. Dort prallt sie im Trennbereich 8 auf eine als Abscheidemittel 23 eingesetzte Prallplatte, die die Strömung in ihrer Richtung umgekehrt. Durch die Trägheit der schwereren Teilchen bzw. Fluidbestandteile werden diese nach außen gelenkt, während die Luft durch eine Labyrinthdichtung in den Absaugstutzen 22 gesaugt wird. Im hinteren Drittel des Sauggutbehälters 2 ist eine Spritzschutzwand 24 vorgesehen. Diese bewirkt, dass von der Luft getrenntes Sauggut, insbesondere in Form von Flüssigkeiten, bei schneller Bewegung des Sauggerätes nicht zu stark schwappt und dadurch in den Absaugstutzen 22 gelangen kann.

[0049] In Figur 6 und Figur 8 ist jeweils die Rastverbindung mit dem Rastelement 10 und der Rastelementaufnahme 14 nochmals in vergrößerter Darstellung dargestellt. Hier ist zu erkennen, dass das Rastelement 10 einen bolzenartig geformten Mittelbereich aufweist, mit dem es in einer entsprechenden Aufnahme in Form eines Lagerauges in der Rastelementaufnahme 14 gehalten ist. Von diesem Mittelbereich erstreckt sich das Rastelement 10 weiter in Richtung des Gehäuses 1 mit den beiden leistenartigen Kippschutzflanschen 12. Diese haben die Funktion, dass sie zwischen die beiden, die Rastelementaufnahme 14 bildenden Schnapphaken hineinragen, wobei sie hierdurch zum einen den Schwenkwinkel

begrenzen. Zum anderen ist im hinteren Bereich der Rastelementaufnahme 14 der Leistungsschalter 20 vorgesehen. Durch das Schwenken der Saugdüse 4 nach oben werden die Kippschutzflansche 12 mit ihrem hinteren Bereich nach unten gedrückt und gegen den Leistungsschalter 20 angestellt. Hierdurch wird der Leistungsschalter 20 betätigt.

[0050] Entfällt der Druck auf den vorderen Bereich der Saugdüse 4 stellt sich diese wieder in die Ausgangslage zurück. Hierdurch wird auch der Leistungsschalter 20 vom Kippschutzflansch 12 entlastet, so dass dies bewirken kann, dass die Motorleistung wieder reduziert oder gar ganz abgeschaltet wird. Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung dieses Leistungsschalters 20 kann die abgerufene Leistung des Motors 25 durch den Schwenkwinkel und die damit bedingte Eindringtiefe des Schaltorgans in den Leistungsschalter 20 stufenlos verstellt werden. Je tiefer der Kippschutzflansch 12 das Schaltorgan des Leistungsschalters 20 nach unten drückt, desto größer wird die bereitgestellte Motorleistung und umgekehrt.

[0051] In Figur 11 ist die Einzelheit "A" aus Figur 9 in einer vergrößerten Darstellung wiedergegeben. Zu erkennen ist hier, dass ein elastischer Endbereich auf den Ansaugstutzen 21, der in den Sauggutbehälter 2 (hier nicht dargestellt) hineinragt, aufgesetzt ist. Dieser elastische Endbereich bildet den Stutzen 17 zur Aufnahme des Düsenanschlussmundes 11. Das Rohrstück des Ansaugstutzens ist in Richtung seines freien Endes im Durchmesser erweitert, so dass sich hier ein richterartiger, sich nach innen verengender Bereich ergibt. Auf diesen sich verengenden Bereich ist die elastische Wandlung des Stutzens 17 zunächst von außen aufgesteckt, im Bereich des freien Endes ist diese Wandung dann nach innen um fast 180° umgeschlagen, so dass das gesamte freie Ende des Rohres ummantelt ist.

[0052] In den so bildeten Einfädeltrichter des Stutzens 17 kann dann der Düsenanschlussmund 11 der Saugdüse 4 eingesteckt werden. Dieser ist im vorderen Bereich formstabil ausgebildet, so dass er mit dem elastischen Material des Stutzens 17 leicht verbunden werden kann.

[0053] Die Figuren 12 und 13 zeigen den mittleren und hinteren Teil einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Sauggerätes, wobei Figur 12 die Schnittebene definiert und Figur 13 die Seitenansicht im Schnitt ist. Figur 14 zeigt die Einzelheit "B" aus Figur 13.

[0054] In der Seitenansicht ist zunächst nochmals im vorderen Bereich zu erkennen, dass der Ansaugstutzen 21 Teil der Wandung des Sauggutbehälters 2 ist. Diese Bauteile können einfach im Spritzgussverfahren hergestellt werden. Zwischen dem Sauggutbehälter 2 und dem oberen Teil des Gehäuses 1 ist das Adapterteil 13 angeordnet. Die vordere Abdeckung des Düsenhalters 6 fehlt hier, das Adapterteil 13 erstreckt sich mit einer vorderen Lösestütze 16 nach vorne und ist im hinteren Bereich über die nicht dargestellten Befestigungsnocken mit dem Gehäuse 1 verbunden. Um den Sauggutbehälter

2 zu entnehmen wird dieser durch eine im vorderen Bereich der Abdeckung des Düsenhalters 6 angeordnete Drucktaste nach unten gedrückt. Hierdurch geraten die Befestigungsnocken 15 außer Eingriff mit dem Gehäuse 1 und der Sauggutbehälter 2 kann nach vorne abgezogen werden.

[0055] Der Ansaugstutzen 21 mündet in einem freien Rohrstutzen in den Sauggutbehälter 2. Aufgrund des motorisch angetriebenen Lüfterrades 28 ist der Innendruck im Sauggutbehälter 2 während des Betriebes des Motors 25 gegenüber dem Umgebungsdruck reduziert, so dass Luft und damit auch Sauggut in Form von Schmutz, Staub oder Flüssigkeiten durch die an Saugdüse 4 und den Ansaugstutzen 21 in den Sauggutbehälter 2 eingesaugt wird. Dort trifft die Strömung auf die im Sauggutbehälter 2 angeordneten Abscheidemittel 23, die hier zunächst von einer zur Strömungsrichtung schräg gestellten Prallplatte gebildet sind. Diese Prallplatte lenkt die Strömung nach unten ab. Der Motor 25 saugt Luft über einen Absaugstutzen 22 aus dem Sauggutbehälter 2 heraus. Das freie Ende des Absaugstutzens 22 ist mit einem Strömungslabyrinth versehen, durch das die aus dem Sauggutbehälter 2 heraus gesaugte Strömung hindurch treten muss. Letztlich sind die Details der Trennung von Sauggut und Luft aber nur beispielhaft, die Erfindung ist auch im Zusammenhang mit allen anderen Arten von Sauggeräten einsetzbar.

[0056] In den Figuren 15 bis 18 sind Details des Motors 25 und der von ihm angetriebenen Absaugvorrichtung gezeigt. Diese Absaugvorrichtung weist neben dem Motor 25 das Lüfterrad 28 sowie ein Luftführungselement 27 auf. Die Absaugvorrichtung wird im Wesentlichen von zwei Grundkomponenten gebildet, nämlich einerseits dem Absaugstutzen 22 und andererseits der Motoreinheit mit dem zugeordneten Lüfterrad 28.

[0057] Grundsätzlich können die beiden Grundkomponenten der Absaugvorrichtung als eine Einheit ausgebildet und vormontiert sein. Bei einer bevorzugten Ausgestaltung sind beide Bauteile aber unabhängig voneinander ausgebildet, so wie es auch im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fall ist. Wie aus Figur 9 zu erkennen ist, ist der Absaugstutzen 22 mit einem hinteren Dichtbereich, der sich in Form mehrerer scheibenartiger Dichtplatten radial nach außen erstreckt (diese sind am besten in Figur 19 zu erkennen) in den Sauggutbehälter 2 eingesteckt, so dass er mit diesem eine Einheit bildet. Auch eine feste Verbindung, zum Beispiel durch Kleben, oder eine einstückige Ausbildung wäre möglich.

[0058] Die Antriebsvorrichtung wiederum kann entweder am Gehäuse 1 oder am Sauggutbehälter 2 befestigt werden. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist sie zur einfacheren Entnahme und Befestigung des Sauggutbehälters 2 am Gehäuse 1 angeordnet, das sich hierzu mit einem unteren Teil hinter den Sauggutbehälter 2 nach unten erstreckt. Zur Montage des Sauggutbehälters 2 wird dieser bei einer Ausgestaltung zunächst in eine vordere Schiebeverbindung gesteckt und dann ein kleines Stück nach hinten geschoben, bis die Befesti-

gungsnocken 15 am Gehäuse 1 einrasten. Gleichzeitig fügen sich die Grundkomponenten der Antriebsvorrichtung zusammen.

[0059] Ein besonderer Vorteil besteht in der optimierten Luftführung der Verbindung zwischen den beiden Grundkomponenten der Antriebsvorrichtung. Wie aus Figur 15 zu erkennen ist, weist das Lüfterrad 28 einen ringförmigen Stutzen auf, der sich in Richtung des Absaugstutzens 21 erstreckt und in diesem Absaugstutzen 21 nach der Montage eingreift. Figur 14 zeigt diesen montierten Zustand. Zu erkennen ist, dass das bewegte Lüfterrad 28 im Bereich des ringförmigen Stutzens einen Durchmesser aufweist, der größer ist als der Innendurchmesser des Absaugstutzens 22. Damit das sich im Betrieb drehende Lüfterrad 28 in den Absaugstutzen 22 eingeschoben werden kann und nicht an der Innenwand schleift, ist im Bereich der Überdeckung zwischen Lüfterrad 28 und Absaugstutzen 22 der Innendurchmesser des Absaugstutzens 22 etwas vergrößert, so dass sich eine abgestufte Querschnittsgeometrie im Endbereich des Absaugstutzens 22 ergibt.

[0060] Diese Verstufung führt dazu, dass mit Ausnahme eines vergleichsweise kleinen Spaltes der von dem Absaugstutzen 22 und dem ringförmigen Stutzen des Lüfterrades 28 gebildete Strömungskanal einen einheitlichen Durchmesser aufweist. Hierdurch ist eine optimale Strömung möglich und es treten keine Verwirbelungen an Querschnittsänderungen auf. Dies wiederum sorgt für einen effektiven Betrieb des Motors und eine Schonung der Energiereserven der Batterie bzw. des Akkus. Der Spalt in axialer und/oder radialer Richtung zwischen dem Lüfterrad 28 und dem ringförmigen Stutzen ist bevorzugt kleiner als 2 mm, besonders bevorzugt ungefähr 1 mm groß.

[0061] Die Antriebswelle 31 des Motors 25 ragt durch die Trennwand 30 hindurch. Dort ist sie auf eine innen hohle glockenartige Aufnahme gesteckt, die gleichzeitig die Strömung radial nach außen lenkt. Das Lüfterrad 28 weist Förderschaukeln 26 auf, die von einer oberen Abdeckung abgedeckt sind, so dass sich ein radial nach außen gerichteter Strömungskanal ergibt, der von einem ringförmigen Bereich umgeben ist, von dem aus wiederum durch zwei seitliche Auslässe die Luft aus dem Gehäuse 1 austreten kann. In diesem ringförmigen Bereich sind Luftführungselemente 27 der Trägerplatte 30 angeordnet. Auch diese Luftführungselemente 27 richten die Abluftströmung gezielt in Richtung der Auslässe und verhindern einen energieverbrauchenden Gegendruck durch einen Strömungsstau.

[0062] Figur 20 zeigt einen weiteren Einsatzzweck des erfindungsgemäßen Sauggerätes. Ein Vorteil der austauschbaren Saugdüse 4 besteht darin, dass das Gerät verschiedene Einsatzzwecke angepasst werden kann. Figur 20 zeigt den Einsatz als Staubsauger, hier wird anstelle der Saugdüse 4 eine Staubsaugdüse 29 verwendet. Diese weist ein kleineres Gehäuse auf und kann so punktuell einen höheren Saugunterdruck zur Verfügung stellen. Da die Befestigung über das Rastelement

10 und die Rastelementaufnahme 14 identisch zur Saugdüse 4 ist, können die beiden Düsen alternativ zueinander verwendet werden.

[0063] Gegebenenfalls kann auch im Sauggutbehälter 2 eine Modifikation je nach Einsatzzweck des Staubsaugers vorgenommen werden, obwohl in der Regel eine multifunktionale Ausbildung bevorzugt sein wird, die keine Änderungen im Sauggutbehälter 2 erfordert. Eine mögliche Modifikation könnte darin bestehen, dass über den Absaugstutzen 22 ein Gitternetz nach der Art eines Staubsaugerbeutels gestülpt wird. Auch ein zylindrisches, formstabiles Drahtgewebe mit geringer Maschenweite oder ein ähnlich designtes Kunststoffteil können hier verwendet werden. Eine weitere denkbare Alternative besteht darin, dass der gesamte Absaugstutzen 22 zur Ausbildung eines Staubsaugers mit rotierendem Filter durch ein zylindrisches, vorne mit Ausnahme eventueller Lufteintrittsbohrungen geschlossenes Bauteil ersetzt wird. Dieses poröse und luft- aber nicht staubdurchlässige Bauteil kann sogar fest mit dem Lüfterrad 28 verbunden werden, so dass sich eine Rotation des Bauteils durch den Antrieb des Lüfterrades einstellt. Dieses rotierende Bauteil kann dann als filterlose Rückhaltevorrichtung für Staub und Fremdkörper genutzt werden.

[0064] In den Figuren 21-23 sind mögliche Ausbildungen des Leistungsschalters 22 als Alternative zu einem einheitlichen Schalter dargestellt.

[0065] Figur 21 zeigt eine Rastelementaufnahme 14, die zwei Leistungsschalter 20 aufweist. Diese beiden Leistungsschalter 20 haben den Sinn, dass bei unterschiedlichen Saugdüsen 4 der Kippschutzflansch 12 unterschiedlich lang ausgebildet sein kann und/oder an unterschiedlichen Stellen den Druckbereich zur Betätigung des Leistungsschalters 20 aufweist. So kann eine Saugdüse 4 den vorderen Leistungsschalter 20 betätigen, so wie es in Figur 21 dargestellt ist. Eine andere, in Figur 22 dargestellte Saugdüse 4 würde dann den hinteren Leistungsschalter 20 niederdrücken. Bei dieser Ausgestaltung weist der Kippschutzflansch 12 an der Position des vorderen Leistungsschalters 20 eine Ausnehmung auf, so dass ein versehentliches Betätigen des vorderen Leistungsschalters 20 vermieden wird.

[0066] In Figur 23 ist die sich eine weitere Nutzung der beiden Leistungsschalter 20 dargestellt. Hier kann ein Kippschutzflansch 12 beide Leistungsschalter 20 nacheinander in Abhängigkeit des Schwenkwinkels zu betätigen. Dies führt dazu, dass zunächst bei einem ersten Schwenkwinkel einer der beiden Leistungsschalter 20 in Kontakt mit dem Kippschutzflansch 12 kommt und durch diesen niedergedrückt wird. Eine Erhöhung des Schwenkwinkels bringt dann den Kippschutzflansch 12 auch mit dem zweiten Leistungsschalter 20 in Kontakt und betätigt somit auch diesen zweiten Leistungsschalter 20. Auf diese Weise kann der Benutzer über den Druck auf die Saugdüse 4 zweistufig den Motor schalten. Durch entsprechende Formgebung des Kontaktbereichs des Kippschutzflansches 12 und/oder der Tastfläche des Leistungsschalters 20 kann der Winkel eingestellt wer-

den, an dem der jeweilige Schalter betätigt wird.

[0067] Grundsätzlich reicht es zum Betätigen der Leistungsschalter 20 aus, wenn auf einer Seite der Saugdüse 4 das Rastelement 10 und die korrespondierende Rastelementaufnahme 14 mit den Komponenten des Leistungsschalters 20 bzw. der Druckfläche zu seiner Betätigung versehen sind. Diese Tatsache kann genutzt werden, um für verschiedene Saugdüsen 4 unterschiedliche Schalter vorzusehen. So kann zum Beispiel die Saugdüse 4 mit integrierter Abziehlippe 5 zum Sammeln und Aufsaugen von Flüssigkeiten einen Leistungsschalter der rechten Rastelementaufnahme 14 betätigen.

[0068] Weist das Saugergerät auch auf der linken Seite an der dort vorhandenen Rastelementaufnahme 14 einen Leistungsschalter 20 auf, kann dieser dann zum Beispiel von einer anderen Saugdüse, zum Beispiel der Staubsaugdüse 29, betätigt werden. Dabei kann insbesondere auch vorgesehen sein, dass die linke Seite so ausgebildet ist, dass der Leistungsschalter 20 unabhängig vom Schwenkwinkel betätigt wird, da es bei einem reinen Staubsaugerbetrieb üblicherweise keinen unmittelbaren Kontakt zwischen abzusaugender Oberfläche und Saugdüse 4 gibt. Aus diesem Grund kann es zweckmäßig sein, dass die Staubsaugdüse 29 an einem Rastelement Kontaktmittel aufweist, die so ausgebildet sind, dass sie den Leistungsschalter 20 auf der korrespondierenden Seite schon beim Einschieben der Staubsaugdüse 29 unabhängig vom Schwenkwinkel betätigen. Auf der gegenüberliegenden Seite kann dann die dort vorgesehene Rastelementaufnahme 14 ebenfalls einen Leistungsschalter aufweisen. Die Saugdüse 4 weist dann die oben beschriebenen, schwenkwinkelabhängigen Kontaktmittel auf dieser Seite auf, so dass sie beim Einschieben in den Düsenhalter 6 dann den korrespondierenden Leistungsschalter 20 erst nach dem Verschwenken der Saugdüse 4 betätigen.

[0069] Die Kontaktmittel üben bei einer Ausgestaltung der Erfindung eine Druckkraft auf einen als Druckschalter ausgebildeten Leistungsschalter 20 aus. Alternativ können die Kontaktmittel auch elektrische Kontakte sein, die zwei nebeneinanderliegende Kontakte des Leistungsschalters 20 überbrücken. In diesem Fall sind dann die Kontaktmittel am Rastelement 10 Teil des Leistungsschalters 20.

[0070] Von dem Leistungsschalter 20 führen Leitungen zu den Kontakten 19 am Adapterteil 13 oder an dem Düsenhalter 6. Über diese Kontakte 19 sind die Leistungsschalter 20 dann mit der Elektronik des Gerätes verbunden.

[0071] Die oben beschriebenen einzelnen Merkmale bevorzugter Ausgestaltungen betreffen die Austauschbarkeit der Saugdüse 4 bzw. der Staubsaugdüse 29. Grundsätzlich ist dieses Merkmal in Verbindung mit allen tragbaren Geräten verwendbar. Es kommt nicht darauf an, ob es sich um einen reinen Staubsauger oder einen Flüssigkeitssauger oder eine Kombination heraus handelt.

[0072] Weitere Merkmale betreffen die Kontaktierung

der Leistungsschalter 20 über die Schwenkbewegung der Saugdüse 4 bzw. der Staubsaugdüse 29. Grundsätzlich kann diese Kontaktierung auch ohne Auswechselbarkeit der Saugdüse 4 bzw. Staubsaugdüse 29, sondern bei fest im Düsenhalter 6 gelagerter Saugdüse 4 bzw. der Staubsaugdüse 29 verwendet werden.

[0073] Ein weiterer Merkmalskomplex betrifft die Lagerung des Motors 25 sowie die Strömungsoptimierung über das Antriebsaggregat. Dies betrifft insbesondere das Lüfterrad 28 sowie den hiermit strömungsoptimiert verbundenen Ansaugstutzen 22. Auch diese Merkmale sind grundsätzlich ohne eine auswechselbare Saugdüse 4 bzw. Staubsaugdüse 29 und ohne die Leistungsschaltung über die Kontaktierung mittels der Rastelemente verwendbar.

[0074] Zusammenfassend ergibt sich jedoch eine optimierte Saugströmung durch die verbesserte Anordnung des Antriebsaggregates in Verbindung mit einer strömungsoptimierten, auswechselbaren Halterung der Saugdüse 4 bzw. Staubsaugdüse 29.

Bezugszeichenliste:

[0075]

1	Gehäuse
2	Sauggutbehälter
3	Griff
4	Saugdüse
5	Abziehlippe
6	Düsenhalter
7	Stielaufnahme
8	Trennbereich
9	Entleerungsöffnung
10	Rastelement
11	Düsenanschlussmund
12	Kippschutzflansch
13	Adapterteil
14	Rastelementaufnahme
15	Befestigungsnocken
16	Lösestütze
17	Stutzen zur Aufnahme des Düsenanschlussmundes 11
18	Ein-/Ausschalter
19	Kontakt
20	Leistungsschalter
21	Ansaugstutzen
22	Absaugstutzen
23	Abscheidemittel
24	Spritzschutzwand
25	Motor
26	Förderschaukeln
27	Luftführungselement
28	Lüfterrad
29	Staubsaugdüse
30	Trägerplatte
31	Antriebswelle

Patentansprüche

1. Tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse (4) und mit einem Gehäuse (1), einem Sauggutbehälter (2) und einem Saugaggregat zur Erzeugung einer Saugströmung, die einen an der Saugdüse (4) anliegenden Saugunterdruck bereitstellt, und mit Trennmitteln, die in einem Trennbereich (8) des Gehäuses vorgesehen sind und die die über die Saugdüse angesaugte Saugströmung in eine aus dem Sauggerät strömende Abluftströmung und in Sauggut in Form von Partikeln und/oder Fluidbestandteilen aufzuteilen vermögen, wobei die abgeschiedenen Partikel oder Fluidbestandteile in dem Sauggutbehälter (2) gesammelt sind und wobei die Saugdüse (4) mit einem Düsenanschlussmund (11) zur Bildung einer Steckverbindung in eine an dem Gehäuse (1) oder einem an dem Gehäuse (1) angeordneten Adapterteil (13) angeordneten Stutzen (17) zur Aufnahme des vorderen Teiles des Düsenanschlussmunds (11) lösbar und austauschbar einsteckbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steckverbindung derart ausgestaltet ist, dass die Saugdüse (4) um zumindest eine Rotationsachse drehbar gehalten ist, wobei die Steckverbindung eine von zumindest einem, bei Einstecken der Saugdüse (4) in eine Rastelementaufnahme (14) eingreifendes Rastelement (10) gebildet ist und die Rastelementaufnahme (14) und das Rastelement (10) derart ausgebildet ist, dass das eingerastete Rastelement (10) um die Rotationsachse drehbar in der Rastelementaufnahme (14) gehalten ist.

2. Tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse (4) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei auf gegenüberliegenden Seiten des durch den Düsenanschlussmund (11) und den Stutzen (17) gebildeten Strömungskanal angeordnete Rastelemente (10) vorgesehen sind, die in korrespondierenden Lagern der Rastelementaufnahme (14) drehbeweglich gehalten sind.

3. Tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse (4) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastelemente (10) von zumindest abschnittsweise zylindrischen Bauteilen gebildet sind, wobei die Rastelementaufnahme (14) von zwei federnd gegeneinander anliegenden Klammbacken gebildet ist, die einen sich nach außen öffnenden Einfädelbereich und ein sich daran anschließenden Klemmbereich mit einem innen abgerundeten Wandbereich zur wenigstens abschnittsweise flächigen Anlage an die zylindrischen Bauteile aufweisen.

4. Tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse (4) nach dem vorhergehenden Anspruch, **da-**

- durch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Rastelemente (10) einen sich über den innen abgerundeten Wandbereich hinaus zwischen jeweils einen inneren Abschnitt der Klemmbacken erstreckenden Kippschutzflansch (12) in Form einer stab- oder stiftartigen Verlängerung aufweist, wobei die inneren Abschnitte der Klemmbacken einen derartigen Abstand zueinander aufweisen, dass zwischen den inneren Abschnitten und dem Kippschutzflansch (12) ein Abstand verbleibt, so dass die Rastelemente (10) zwischen zwei Anschlüssen, an denen der Kippschutzflansch (12) jeweils an eine der Klemmbacken schlägt, drehbar sind.
5. Tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Rastelement (10) und eine zugehörige Rastelementaufnahme (14) zur Bildung eines Leistungsschalters (20) Kontakte aufweisen, die derart ausgebildet sind, dass bei einem vorgegebenen Schwenkwinkel der Saugdüse ein Schaltimpuls zum Anschalten oder zur Erhöhung der Leistung des Saugaggregates erzeugt wird.
 6. Tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse (4) nach Anspruch 4 in Verbindung mit Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontakte an wenigstens einem der inneren Abschnitte der Klemmbacken und zumindest einem mit diesem inneren Abschnitt zusammenwirkenden Kippschutzflansch (12) einander gegenüberliegend vorgesehen sind.
 7. Tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steckverbindung Zentriermittel aufweist, die derart ausgebildet sind, dass die Saugdüse (4) nur in einer oder zwei Drehorientierungen in den Stutzen (17) zur Aufnahme des Düsenanschlussmundes (11) einsetzbar ist.
 8. Tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse (4) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenanschlussmund (11) und der Stutzen (17) zur Aufnahme des Düsenanschlussmundes (11) im Querschnitt unrund, insbesondere oval ausgebildet sind.
 9. Tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Stutzen (17) zur Aufnahme des Düsenanschlussmundes (11) und/oder der Düsenanschlussmund (11) aus einem elastischen Material, insbesondere aus Silikon gefertigt sind.
 10. Tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastelementaufnahme (14) an dem Adapterteil (13) angeordnet ist, wobei das Adapterteil (14) an dem Gehäuse (1) oder dem Sauggutbehälter (2) befestigt ist und der Stutzen (17) zur Aufnahme des Düsenanschlussmundes (11) an einem zum innerhalb des Gehäuses (1), insbesondere im Sauggutbehälter (2) angeordneten Trennbereich (8) führenden Absaugstutzen (22) angeordnet ist, der das Adapterteil (13) durchsetzt.
 11. Tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Saugaggregat von einem Motor (25) und einem von dem Motor (25) angetriebenen Lüfterrad (28) gebildet ist, wobei das Lüfterrad (28) Förderschaukeln (26) zur seitlichen Umlenkung der über einen Absaugstutzen (22) aus dem Sauggutbehälter (2) abgesaugten Luftströmung aufweist.
 12. Tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse (4) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (25) an einem Luftführungselement (27) angeordnet ist, dass von einer Trägerplatte (30) gebildet ist, die zwischen dem Motor (25) und dem Absaugstutzen (22) angeordnet ist, wobei das Lüfterrad (28) aus Sicht des Sauggutbehälters (2) hinter der Trägerplatte (30) angeordnet ist und der Motor (25) zum Antreiben des Lüfterrades (28) die Trägerplatte (30) mit einer Antriebswelle (31) oder einem dichten Gehäuseabschnitt durchsetzt.
 13. Tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse (4) nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sauggutbehälter (2) eine hintere Öffnung zum Einstecken des Saugaggregates aufweist und lösbar mit dem Gehäuse (1) verbunden ist, wobei der Absaugstutzen (22) fest im Sauggutbehälter (2) angeordnet ist und das Lüfterrad (28) oder die Trägerplatte (30) eine zylindrische Ansatzöffnung aufweisen und derart ausgebildet sind, so dass das Saugaggregat bei Einstecken in den Sauggutbehälter (2) dichtend auf den Absaugstutzen (22) aufgesteckt ist.
 14. Tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse (4) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lüfterrad (28) oder die Trägerplatte (30) eine umlaufende Nut aufweisen, in die der Rand des Absaugstutzens (22) nach Aufstecken des Saugaggregates auf den Sauggutbehälter (2) eingreift.
 15. Tragbares Sauggerät mit auswechselbarer Saugdüse (4) nach dem vorhergehenden Anspruch, **da-**

durch gekennzeichnet, dass zwei Leistungsschalter (20) zum Regeln der Leistung des Motors vorgesehen sind, wobei die Rastelemente (10) jeder der Saugdüsen (2) so ausgebildet sind, dass sie jeweils mit einem von zwei Kontaktstellen der Rastelementaufnahme (14) zusammenzuwirken vermag und die Motorsteuerung so ausgebildet ist, dass je nachdem, welche Kontakte geschlossen werden, eine unterschiedliche Motorleistung eingestellt ist.

5

10

15

20

25

30

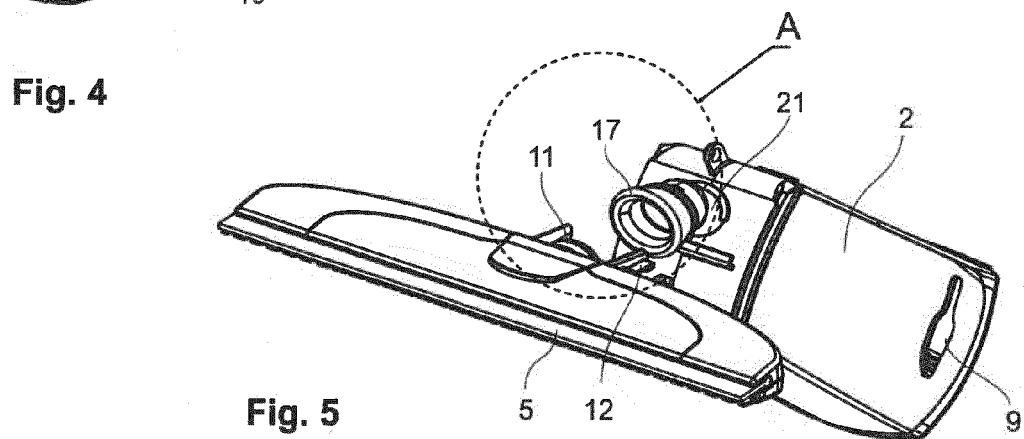
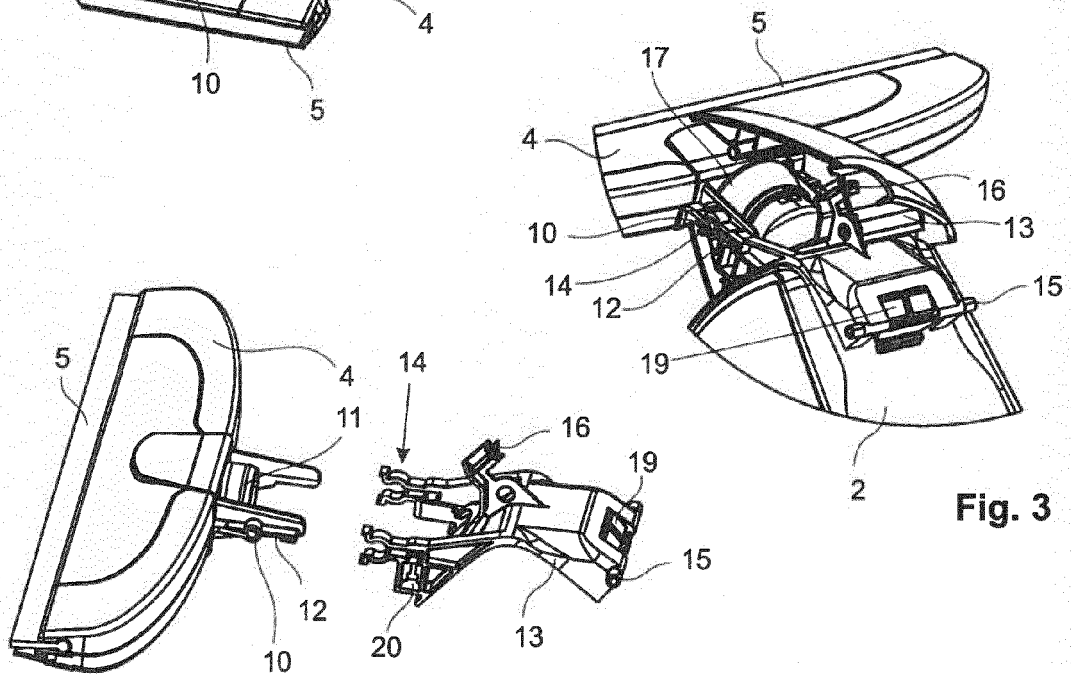
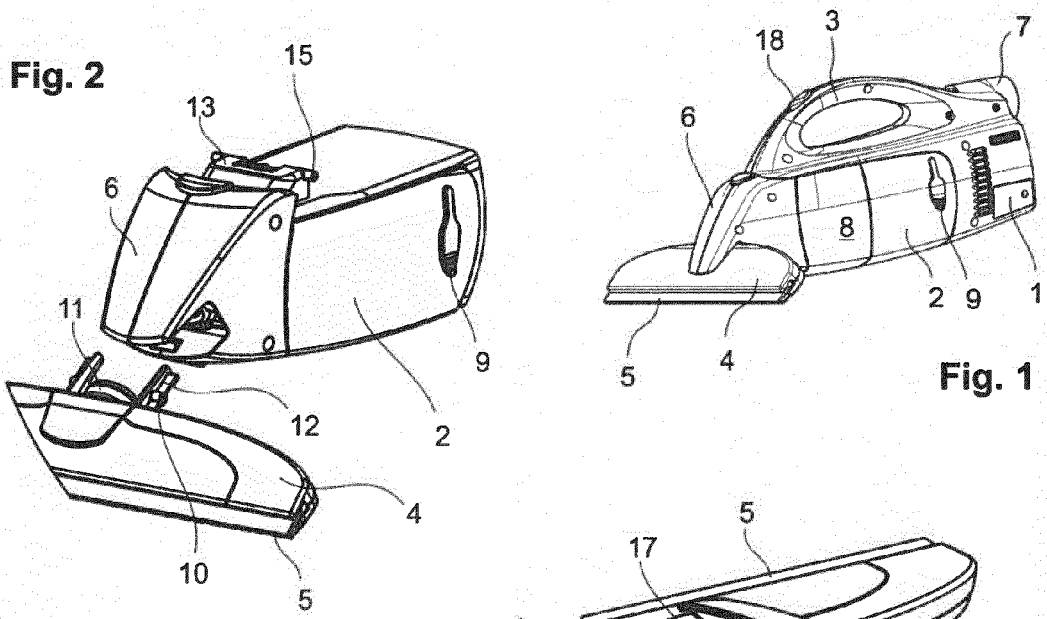
35

40

45

50

55



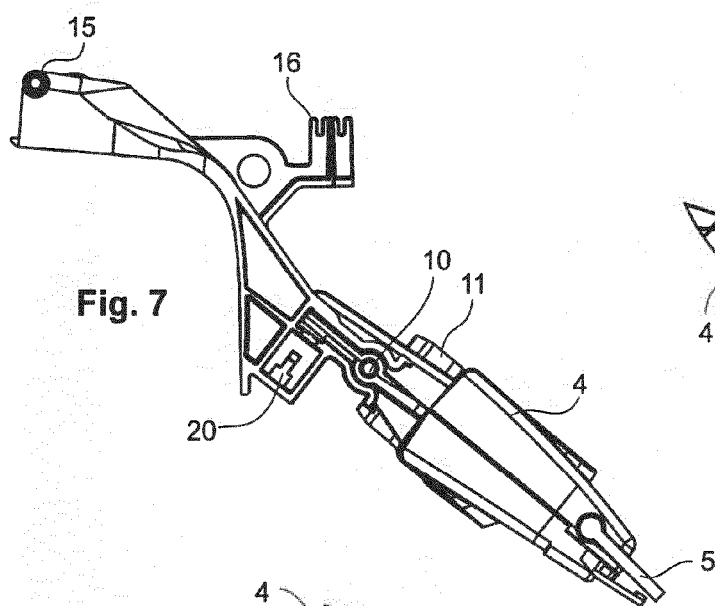


Fig. 7

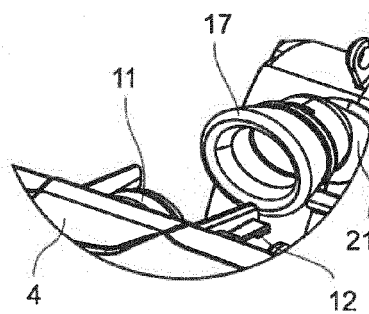


Fig. 10

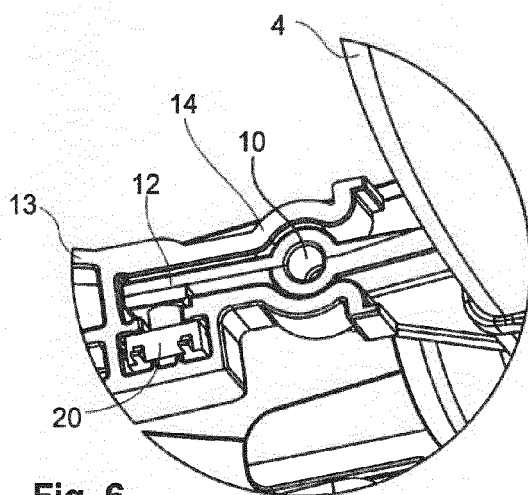


Fig. 6

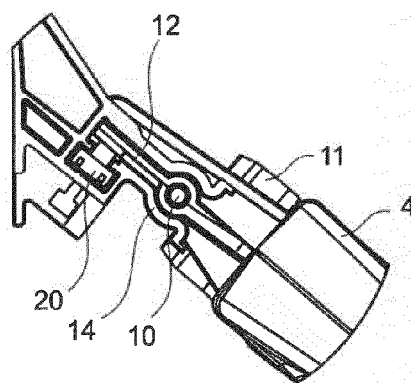


Fig. 8

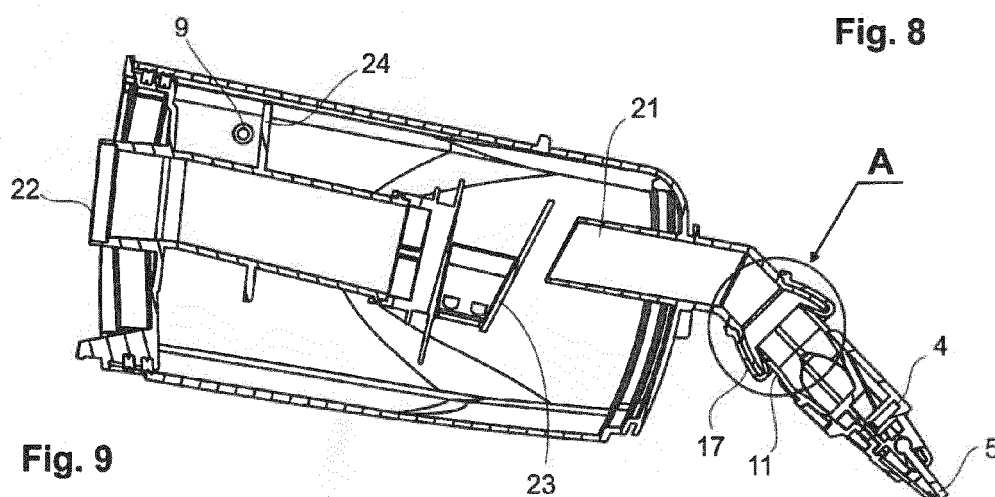


Fig. 9

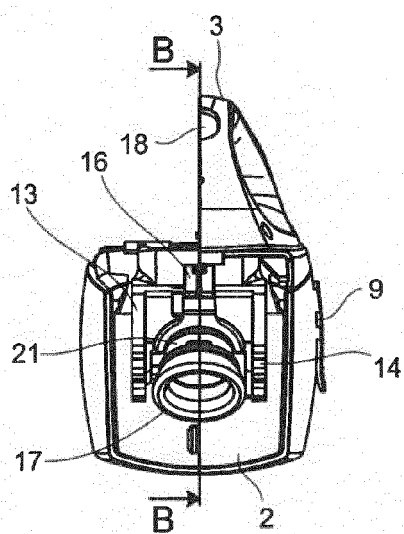


Fig. 12

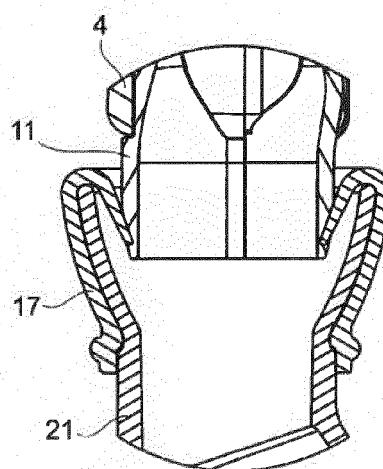


Fig. 11

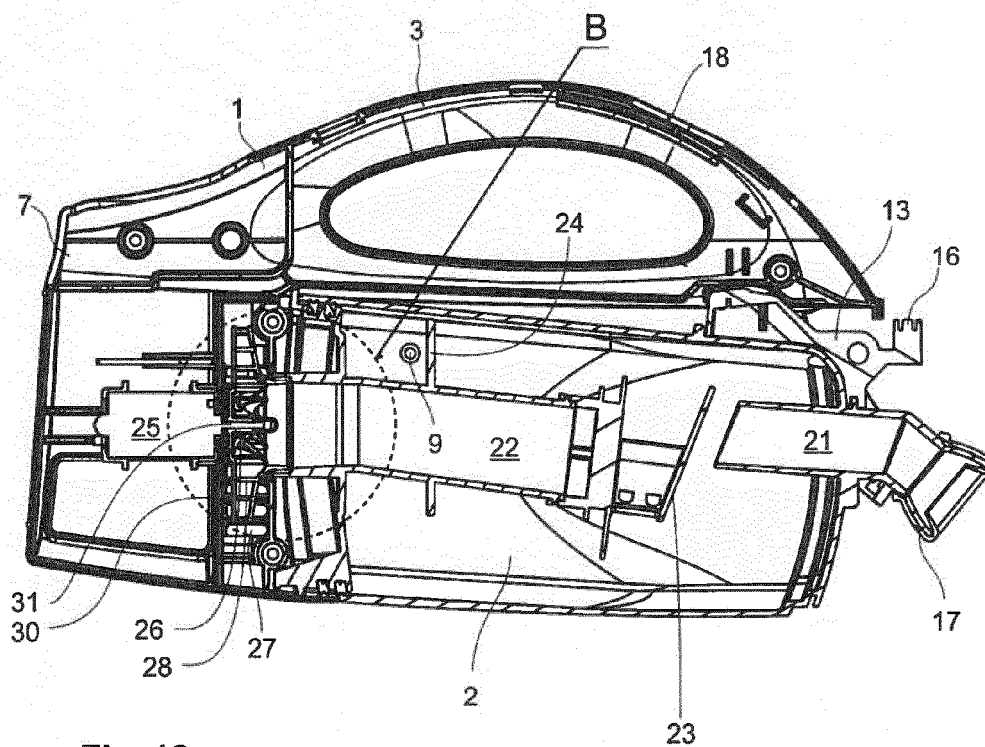


Fig. 13

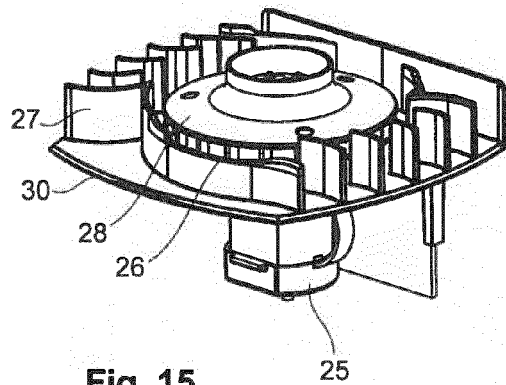


Fig. 15

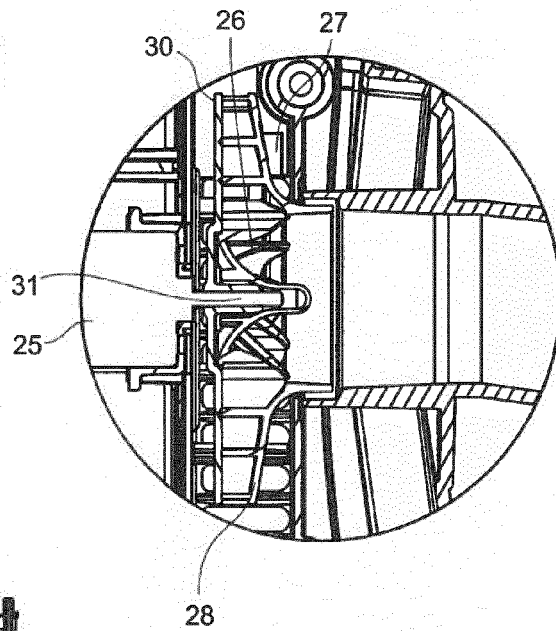


Fig. 14

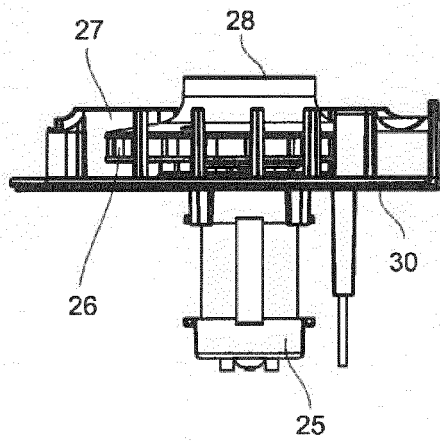


Fig. 17

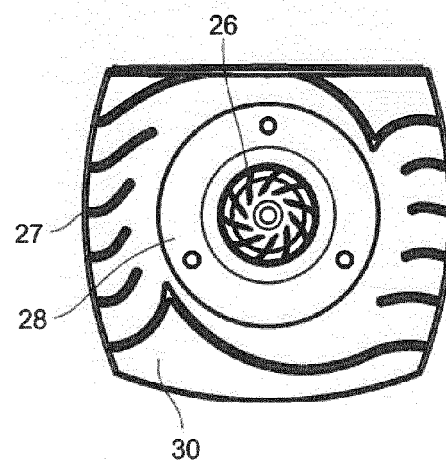


Fig. 16

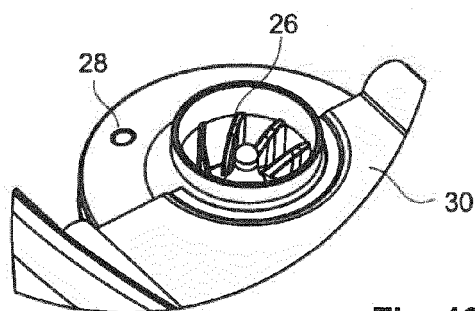
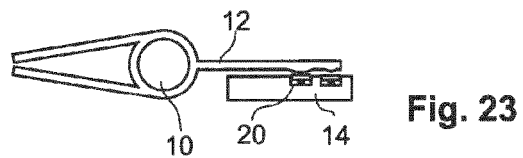
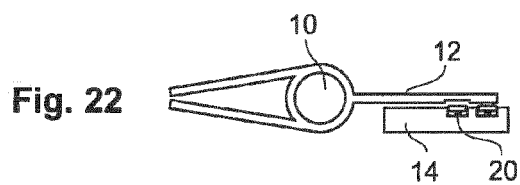
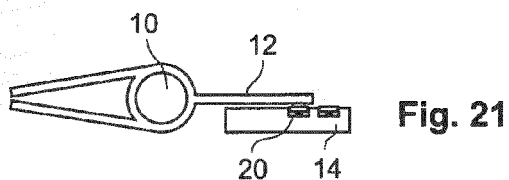
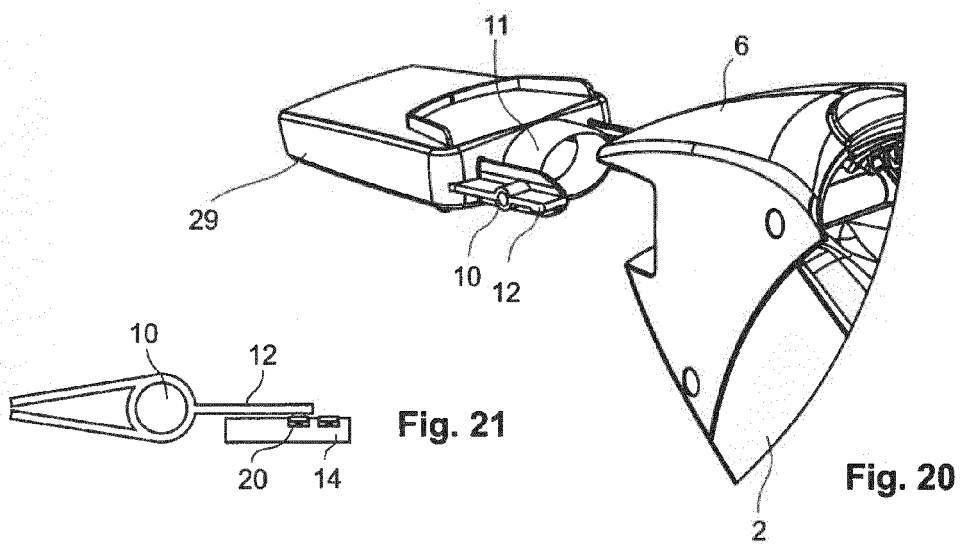
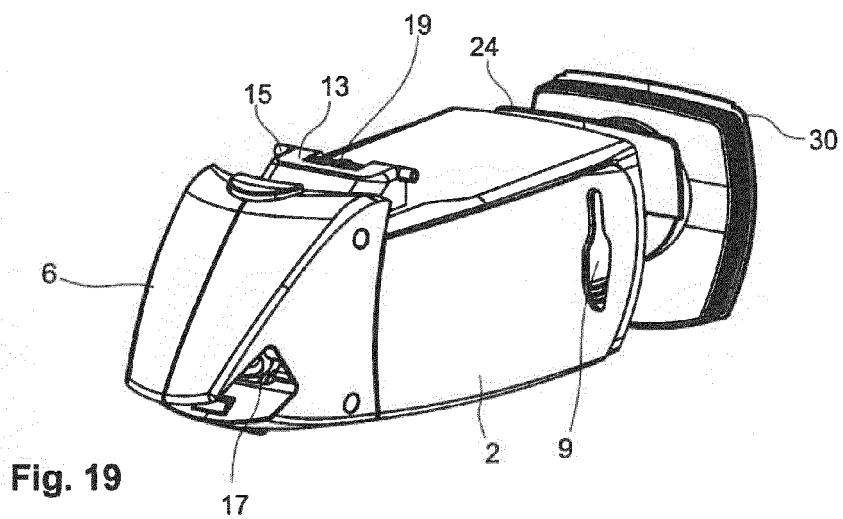


Fig. 18





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 18 3781

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)
A	WO 2014/032712 A1 (KAERCHER GMBH & CO KG ALFRED [DE]; STEWEN CHRISTIAN [DE]; LINDAUER ROL) 6. März 2014 (2014-03-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,4,6-8 *	1-15	INV. A47L1/05 A47L7/00 A47L5/24 A47L9/00
A	CN 202 537 394 U (SUZHOU CHUNJU ELECTRICAL APPLIANCE CO LTD) 21. November 2012 (2012-11-21) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1-15	
A	CN 103 251 348 A (ZHONGSHAN JINSHUN HOUSEHOLD WARES CO LTD; LIANG JINRAN) 21. August 2013 (2013-08-21) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1-15	
A	DE 10 2012 104102 A1 (VORWERK CO INTERHOLDING [DE]) 23. Mai 2013 (2013-05-23) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-33 *	1-15	
A	US 2011/138554 A1 (CURIEN GERARD [FR]) 16. Juni 2011 (2011-06-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-16 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Februar 2015	Prüfer Hubrich, Klaus
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 18 3781

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.

06-02-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	WO 2014032712 A1	06-03-2014	KEINE	

15	CN 202537394 U	21-11-2012	KEINE	

	CN 103251348 A	21-08-2013	CN 103251348 A	21-08-2013
			WO 2014194610 A1	11-12-2014

20	DE 102012104102 A1	23-05-2013	KEINE	

	US 2011138554 A1	16-06-2011	CN 102256521 A	23-11-2011
			EP 2330956 A2	15-06-2011
			JP 5539353 B2	02-07-2014
			JP 2011530406 A	22-12-2011
25			US 2011138554 A1	16-06-2011
			WO 2010018312 A2	18-02-2010

30				
35				
40				
45				
50				
55				

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

- US 4380845 A [0003]
- US 5099545 A [0004]
- US 5870851 A [0005]
- EP 2701568 A1 [0007]
- DE 102008004964 B3 [0007]