

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
1. Oktober 2015 (01.10.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/144202 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A47L 11/282 (2006.01) A47L 11/40 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/055853

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. März 2014 (24.03.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder: ALFRED KÄRCHER GMBH & CO. KG
[DE/DE]; Alfred-Kärcher-Strasse 28 - 40, 71364
Winnenden (DE).

(72) Erfinder: WALZ, Jürgen; Hans-Sachs-Strasse 1, 74219
Möckmühl (DE). HOFNER, Christian; Tilsiter Strasse
31, 73642 Welzheim (DE). PFISTER, Barbara;
Lilienstrasse 9, 71364 Winnenden (DE). ECKART,
Carsten; Wilhelmstrasse 41, 71638 Ludwigsburg (DE).

(74) Anwalt: HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
PATENTANWÄLTE; Uhlandstrasse 14 c, 70182
Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

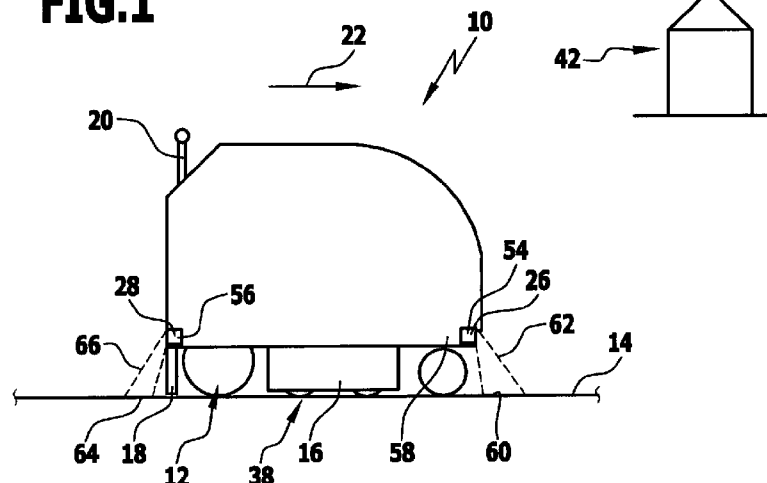
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD FOR CLEANING A FLOOR SURFACE AND FLOOR-CLEANING DEVICE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM REINIGEN EINER BODENFLÄCHE UND BODENREINIGUNGSGERÄT

FIG.1



(57) Abstract: The invention relates to a method for cleaning a floor surface with a floor-cleaning device. In said method, a first image of a floor surface section before cleaning is created by an optical detection unit during the cleaning movement of the floor-cleaning device over the floor surface, the floor-cleaning device is moved with at least one cleaning module over the floor surface section, which is cleaned, a second image of the floor surface section is created by an optical detection unit after cleaning, and the images are compared with each other in order to check the cleaning result. The invention further relates to a floor-cleaning device for performing the method.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen einer Bodenfläche mit einem Bodenreinigungsgerät, bei welchem Verfahren während der reinigenden Bewegung des Bodenreinigungsgerätes über die Bodenfläche mit einer optischen Erfassungseinheit eine erste Aufnahme eines Bodenflächenabschnittes vor der Reinigung erstellt wird, das Bodenreinigungsgerät mit mindestens einem Reinigungsaggregat über den Bodenflächenabschnitt bewegt und dieser gereinigt wird, mit einer optischen Erfassungseinheit eine zweite Aufnahme des Bodenflächenabschnittes nach der Reinigung erstellt wird sowie die Aufnahmen zur Kontrolle des Reinigungsergebnisses miteinander verglichen werden. Außerdem betrifft die Erfindung ein Bodenreinigungsgerät zur Durchführung des Verfahrens.

VERFAHREN ZUM REINIGEN EINER BODENFLÄCHE UND BODENREINIGUNGSGERÄT

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen einer Bodenfläche mit einem Bodenreinigungsgerät.

Außerdem betrifft die Erfindung ein Bodenreinigungsgerät zur Durchführung des Verfahrens. Bei dem Bodenreinigungsgerät kann es sich um ein selbstfahrendes und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät handeln, mit dem eine autonome Reinigung der Bodenfläche durchführbar ist. Alternativ oder ergänzend kann das Bodenreinigungsgerät von einer Bedienperson bedienbar sein, wobei es sich insbesondere um ein handgeführtes Bodenreinigungsgerät oder um ein Aufsitz-Bodenreinigungsgerät handelt. Dementsprechend bezieht sich die vorliegende Erfindung auch auf ein Bodenreinigungsgerät, welches sowohl die autonome Reinigung der Bodenfläche ermöglicht als auch die Reinigung unter Bedienung durch eine Bedienperson. Die Bedienung durch die Bedienperson kann auch ferngesteuert erfolgen, beispielsweise von einer Fernwarte.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Kontrolle des Reinigungsergebnisses. Wünschenswert ist eine Feststellung, ob die Reinigung der Bodenfläche zufriedenstellend erfolgt ist (nachfolgend als "hinreichend gute Reinigung" bezeichnet).

Es ist bekannt, eine Karte der zu reinigenden Bodenfläche vor der Reinigung zu erstellen und den Verschmutzungsgrad der Bodenfläche positionsabhängig zu speichern. Beispielsweise ist in der US 5,613,261 ein Verfahren beschrieben, bei dem abhängig von dem gespeicherten Verschmutzungsgrad eine Intensivreinigung bei starker Verschmutzung oder nur eine Grundreinigung bei normaler Verschmutzung durchgeführt werden kann.

Die DE 10 2011 006 062 A1 beschreibt ebenfalls eine positionsabhängige Speicherung des Verschmutzungsgrades der Bodenfläche.

In der EP 1 967 116 A1 ist ein Verfahren beschrieben, bei dem der Verschmutzungsgrad der Bodenfläche während eines Reinigungsvorganges positionsabhängig gespeichert wird. Bei einer späteren Bearbeitung kann die Fahrtrichtung und die Bearbeitungsintensität eines Saugaggregates und einer Reinigungsbürste abhängig vom Verschmutzungsgrad gesteuert werden.

Die DE 20 2011 051 936 U1 beschreibt eine Vorrichtung zum Reinigen von Fenstern, Fassadenelementen, Solarmodulen und dergleichen. Im Bereich eines Reinigungskopfes ist eine Sensoreinrichtung zum Erfassen des Verschmutzungszustandes der zu reinigenden Oberfläche angeordnet. Mit der Sensoreinrichtung, beispielsweise einer optischen Kamera, kann auch die Reinigungswirkung überwacht werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Reinigen einer Bodenfläche mit einem Bodenreinigungsgerät sowie ein Bodenreinigungsgerät zur Durchführung des Verfahrens bereitzustellen, mit dem auf konstruktiv einfache Weise ein gutes Reinigungsergebnis erzielbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zum Reinigen einer Bodenfläche mit einem Bodenreinigungsgerät, bei welchem Verfahren während der reinigenden Bewegung des Bodenreinigungsgerätes über die Bodenfläche mit einer optischen Erfassungseinheit eine erste Aufnahme eines Bodenflächenabschnittes vor der Reinigung erstellt wird, das Bodenreinigungsgerät mit mindestens einem Reinigungsaggregat über den Bodenflächenabschnitt bewegt und dieser gereinigt wird, mit einer optischen Erfassungseinheit eine zweite Aufnahme des Bodenflächenabschnittes nach der Reinigung erstellt wird sowie die Aufnahmen zur Kontrolle des Reinigungsergebnisses miteinander verglichen werden.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann das Reinigungsergebnis während des laufenden Reinigungsbetriebes festgestellt werden, bei dem das Bodenreinigungsgerät sich selbsttätig über die Bodenfläche bewegt oder von einer Bedienperson über diese bewegt wird. Mit mindestens einer optischen Erfassungseinheit werden zwei Aufnahmen eines Bodenflächenabschnittes erstellt. Eine erste Aufnahme wird vor der Reinigung des Bodenflächenabschnittes erstellt. Die erste Aufnahme kann zum Beispiel in einer Speichereinheit des Bodenreinigungsgerätes vorübergehend gespeichert werden. Mit mindestens einem Reinigungsaggregat wird anschließend der Bodenflächenabschnitt gereinigt. Eine zweite Aufnahme des Bodenflächenabschnittes wird nach der Reinigung mit der mindestens einen Erfassungseinheit erstellt und mit der ersten Aufnahme verglichen. Bereits während der noch laufenden Reinigung der Bodenfläche kann anhand der Aufnahmen festgestellt werden, ob das Reinigungsergebnis zufriedenstellend ist und eine hinreichend gute Reinigung erzielt worden ist. Dies gibt die Möglichkeit, bei einer unzureichenden Reinigung frühzeitig Abhilfe zu schaffen. Insbesondere kann umgehend eine erneute Reinigung des nicht hinreichend gut gereinigten Bodenflächenabschnittes durchgeführt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren gibt dadurch die Möglichkeit, dass nach dem Abschluss der Reinigung der Bodenfläche eine Kontrolle unterbleiben kann, ob das Reinigungsergebnis zufriedenstellend ist. Reinigungsvorgänge können dadurch schneller ausgeführt werden. In entsprechender Weise kann eine positionsabhängige Speicherung des Verschmutzungsgrades vor Aufnahme des Reinigungsbetriebes, wie aus dem Stand der Technik bekannt, vermieden werden. Stattdessen kann unmittelbar mit der Bearbeitung der Bodenfläche begonnen werden und das Reinigungsergebnis während der laufenden Reinigung kontrolliert werden. Auch dadurch lassen sich Reinigungsaufträge zügig ausführen. Positionsfehler, wie sie bei einer Lokalisierung des Bodenreinigungsgerätes auf der Bodenfläche auftreten können, erhalten eine wesentlich geringere Bedeutung durch das erfindungsgemäße Verfahren als durch die im Stand der Technik beschriebenen Verfahren. Weil die Aufnahme des Bodenflächenabschnittes zu relativ kurz aufeinanderfolgenden Zeitpunkten erstellt werden können, besteht eine hohe Sicherheit in der Positionsbestimmung des Bodenreinigungsgerätes und dementsprechend Gewiss-

heit darüber, dass in beiden Aufnahmen derselbe Bodenflächenabschnitt erfasst worden ist. Dementsprechend wirken sich Positionsungenauigkeiten bei vorheriger Erstellung einer vollständigen Verschmutzungskarte der Bodenflächen stärker aus, und eine häufigere Positionskontrolle ist erforderlich. Dies setzt die Reinigungsgeschwindigkeit herab und verlängert dadurch den Reinigungsvorgang. Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann dementsprechend bei einfacher Kontrolle eine zügige Reinigung der Bodenfläche erzielt werden. Das vorliegende Verfahren eignet sich auch sehr gut zur Dokumentation des Reinigungsergebnisses, beispielsweise dass an einen Auftragnehmer übergebene Reinigungsaufträge zufriedenstellend ausgeführt worden sind.

Die Reinigungsrichtung verläuft vorzugsweise in Längsrichtung des Bodenreinigungsgerätes.

Von Vorteil ist es, wenn als optische Erfassungseinheit eine Kamera, insbesondere eine Digitalkamera, benutzt wird, und wenn die Aufnahmen Bilder des Bodenflächenabschnittes sind. Über die als Kamera ausgestaltete mindestens eine optische Erfassungseinheit können räumlich aufgelöste Bilder des Bodenflächenabschnittes erstellt werden. Verschmutzungen vor bzw. das Fehlen von Verschmutzungen nach der Reinigung des Bodenflächenabschnittes können dadurch auf einfache Weise erkannt werden.

Als vorteilhaft erweist es sich, wenn zwei optische Erfassungseinheiten benutzt werden, um die erste Aufnahme und die zweite Aufnahme zu erstellen, wobei die erste Erfassungseinheit zum Erstellen der ersten Aufnahme vorgesehen ist und, bezogen auf eine Reinigungsrichtung, dem mindestens einen Reinigungsaggregat vorgelagert auf die Bodenfläche gerichtet ist, und wobei die zweite Erfassungseinheit zum Erstellen der zweiten Aufnahme vorgesehen ist und dem mindestens einen Reinigungsaggregat nachgelagert auf die Bodenfläche gerichtet ist. Vor der Reinigung des Bodenflächenabschnittes kann eine Aufnahme mit der ersten Erfassungseinheit (beispielsweise einer Kamera) erstellt werden, wobei die Erfassungseinheit auf einen in Reinigungsrichtung vor dem Reinigungsaggregat angeordneten Bodenflächenabschnitt gerichtet ist. Nach

dem Reinigen des Bodenflächenabschnittes wird die zweite Aufnahme mit der zweiten Erfassungseinheit (beispielsweise einer Kamera) erstellt. Die zweite Erfassungseinheit ist auf einen in Reinigungsrichtung hinter dem Reinigungsaggregat gerichteten Bodenflächenabschnitt gerichtet. Der jeweils aufgenommene Bodenflächenabschnitt ist identisch. Zwischen der Erstellung der beiden Aufnahmen hat sich das Bodenreinigungsgerät über die Bodenfläche bewegt.

Alternativ oder ergänzend kann vorgesehen sein, dass eine optische Erfassungseinheit verwendet wird, die die erste Aufnahme und die zweite Aufnahme erstellt. Insbesondere können mit nur einer Erfassungseinheit beide Aufnahmen zu aufeinanderfolgenden Zeitpunkten erstellt werden.

Bei dem zuletzt erwähnten vorteilhaften Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass die Erfassungseinheit ein Sichtfeld aufweist oder bereitstellt, das sowohl vor das mindestens eine Reinigungsaggregat als auch hinter dieses gerichtet ist, bezogen auf die Reinigungsrichtung.

Alternativ oder ergänzend ist es günstig, wenn zumindest eine optische Erfassungseinheit beweglich am Bodenreinigungsgerät gelagert ist, und wenn die Erfassungseinheit nach dem Erstellen der ersten Aufnahme zum Erstellen der zweiten Aufnahme relativ zum Bodenreinigungsgerät bewegt wird. Beispielsweise wird zunächst die erste Aufnahme erstellt und anschließend die Erfassungseinheit relativ zum Bodenreinigungsgerät verschwenkt, verdreht oder verschoben, woraufhin die zweite Aufnahme erstellt wird. Insbesondere ist die Erfassungseinheit um mindestens eine Drehachse senkrecht zur Reinigungsrichtung und senkrecht zu einer Berührebene und/oder parallel zu einer Berührebene drehbar. Die Berührebene des Bodenreinigungsgerätes fällt mit der Ebene der Bodenfläche zusammen. Die Drehachse kann insbesondere vertikal oder horizontal ausgerichtet sein.

Es kann vorgesehen sein, dass der Vergleich der Aufnahmen von einer das Bodenreinigungsgerät an diesem selbst oder von einer Fernwarte führenden

oder steuernden Bedienperson vorgenommen wird, worauf nachfolgend noch eingegangen wird.

Alternativ oder ergänzend ist es von Vorteil, wenn der Vergleich der Aufnahmen von einer Steuereinheit des Bodenreinigungsgerätes oder von einer räumlich vom Bodenreinigungsgerät entfernt angeordneten Steuereinheit (beispielsweise einer Fernwarte) vorgenommen wird und an einer Hinweiseinheit zumindest dann, wenn keine hinreichend gute Reinigung des Bodenflächenabschnittes erfolgt ist, ein entsprechender Hinweis bereitgestellt wird. In der Steuereinheit sind beispielsweise Bildverarbeitungsalgorithmen ausführbar gespeichert, die einen automatischen Vergleich der Aufnahmen ermöglichen. Ebenfalls in der Steuereinheit kann mindestens ein Kriterium gespeichert sein, das eine Einteilung des Reinigungsergebnisses als hinreichend gut oder nicht hinreichend gut erlaubt. Zumindest dann, wenn die Reinigung nicht hinreichend gut durchgeführt worden ist, kann an der Hinweiseinheit ein Hinweis bereitgestellt werden. Der Hinweis kann von einer Bedienperson als Vorschlag oder Auftrag angesehen werden, den Bodenflächenabschnitt abermals zu reinigen.

Ist die Steuereinheit zum Vergleich der Aufnahmen in der Fernwarte angeordnet, können die Aufnahmen über zusammenwirkende Kommunikationseinheiten an diese übertragen werden.

Auch Steuerbefehle der Bedienperson in der Fernwarte können über die Kommunikationseinheiten übertragen werden.

Der Hinweis kann, vorzugsweise mit einer Positionsinformation des Bodenflächenabschnittes verknüpft, gespeichert werden, wobei die Position des Bodenreinigungsgerätes auf der Bodenfläche ermittelt wird. Zum Zwecke der Dokumentation ist es insbesondere günstig, einen Hinweis, dass eine hinreichend gute Reinigung nicht erfolgt ist, zu speichern. Vorzugsweise wird der Hinweis mit der Positionsinformation verknüpft gespeichert. Dadurch kann der Bodenflächenabschnitt erforderlichenfalls nochmals aufgesucht und erneut gereinigt

werden. Eine positionsabhängige Speicherung des Hinweises ist auch zum Zwecke der Dokumentation von Vorteil.

Es kann vorgesehen sein, dass der Hinweis an einer Hinweiseinheit des Bodenreinigungsgerätes bereitgestellt wird und/oder in einer Speichereinheit des Bodenreinigungsgerätes gespeichert wird. Insbesondere bei einem handgeführten Bodenreinigungsgerät kann die Bedienperson an der Hinweiseinheit darauf hingewiesen werden, dass der Bodenflächenabschnitt nochmals gereinigt werden sollte.

Alternativ oder ergänzend kann vorgesehen sein, dass eine räumlich vom Bodenreinigungsgerät entfernt angeordnete Hinweiseinheit und/oder eine räumlich vom Bodenreinigungsgerät entfernt angeordnete Speichereinheit verwendet wird. Beispielsweise kann das Bodenreinigungsgerät von einer räumlich entfernten Fernwarte gesteuert werden, in der die Hinweiseinheit angeordnet ist. Eine Bedienperson kann das Bodenreinigungsgerät von der Ferne aus ansteuern und eine nochmalige Reinigung des Bodenflächenabschnittes auslösen.

Die Hinweiseinheit ist vorzugsweise insbesondere eine optische Anzeigeeinheit, die beispielsweise eine Bildanzeige umfasst.

Eine Speicherung des Hinweises, bevorzugt verknüpft mit einer Positionsinformation des Bodenflächenabschnittes, wird vorzugsweise auch dann durchgeführt, wenn eine hinreichend gute Reinigung erfolgt ist. Dadurch kann dokumentiert werden, dass der Bodenflächenabschnitt hinreichend gut gereinigt worden ist und dass beispielsweise ein Reinigungsauftrag auftragsgemäß ausgeführt worden ist.

Günstig ist es, wenn in dem Fall, dass das Bodenreinigungsgerät ein selbstfahrendes und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät ist und keine hinreichend gute Reinigung des Bodenflächenabschnittes erfolgt ist, der Bodenflächenabschnitt nochmals gereinigt wird, mit einer optischen Erfassungseinheit eine weitere Aufnahme des Bodenflächenabschnittes nach der nochmaligen Reini-

gung erstellt wird und diese mit der ersten Aufnahme und/oder der zweiten Aufnahme zur Kontrolle des Reinigungsergebnisses verglichen wird. Die Steuereinheit kann eine nochmalige Reinigung des Bodenflächenabschnittes auslösen, die anhand der weiteren Aufnahme der optischen Erfassungseinheit kontrolliert werden kann. Beispielsweise setzt das Bodenreinigungsgerät nach dem erstmaligen Reinigen des Bodenflächenabschnittes entgegen der ursprünglichen Reinigungsrichtung zurück und bewegt sich ein weiteres Mal reinigend über den Bodenflächenabschnitt in der Reinigungsrichtung hinweg.

Es kann vorgesehen sein, dass zumindest die zweite Aufnahme an einer Anzeigeeinheit des Bodenreinigungsgerätes oder an einer räumlich vom Bodenreinigungsgerät entfernt angeordneten Anzeigeeinheit (beispielsweise einer Fernwarte) dargestellt wird. Vorzugsweise werden beide Aufnahmen an der Anzeigeeinheit dargestellt. Eine das Bodenreinigungsgerät führende oder fernsteuernde Bedienperson kann das Reinigungsergebnis unmittelbar anhand der zweiten Aufnahme oder durch Vergleich der Aufnahmen erkennen und bewerten.

Alternativ oder ergänzend kann vorgesehen sein, dass mit einer Steuereinheit des Bodenreinigungsgerätes oder mit einer räumlich von diesem entfernt angeordneten Steuereinheit (etwa einer Fernwarte) ein Vergleich der Aufnahmen vorgenommen wird und basierend darauf ein Hinweis an der Anzeigeeinheit darstellbar ist, dass eine hinreichend gute Reinigung erfolgt ist. Anhand des Hinweises kann die Bedienperson die zufriedenstellende Reinigung des Bodenflächenabschnittes feststellen.

Der Hinweis kann wie vorstehend erläutert in einer Speichereinheit gespeichert werden.

Die Anzeigeeinheit und/oder die Speichereinheit können wie erwähnt auch in der Fernwarte angeordnet sein.

Günstig ist es, wenn die Position des Bodenreinigungsgerätes auf der Bodenfläche ermittelt wird und Aufnahmen des Bodenflächenabschnittes mit einer Positionsinformation verknüpft werden, wenn in einer Speichereinheit eine Referenzaufnahme des Bodenflächenabschnittes im gereinigten Zustand mit einer Positionsinformation verknüpft gespeichert ist und wenn die zweite Aufnahme mit der Referenzaufnahme verglichen wird zur Überprüfung, ob der Bodenflächenabschnitt als hinreichend sauber angesehen werden kann. Dies ermöglicht eine noch bessere Kontrolle des Reinigungsergebnisses. Bei einer erstmaligen Lernfahrt des Bodenreinigungsgerätes über die gereinigte und insbesondere als sauber angesehene Bodenfläche können Referenzaufnahmen von Bodenflächenabschnitten erstellt werden. Die Referenzaufnahmen können in einer Speichereinheit verknüpft mit einer Positionsinformation gespeichert sein. Die Speichereinheit kann im Bodenreinigungsgerät angeordnet sein oder in einer räumlich von diesem gelegenen Fernwarte. Die zweite Aufnahme, verknüpft mit einer Positionsinformation, kann mit der Referenzaufnahme desselben Bodenflächenabschnittes verglichen werden. Dadurch kann festgestellt werden, dass das Reinigungsergebnis nicht nur hinreichend gut ist, sondern es kann auch eine Feststellung getroffen werden, ob die Bodenfläche als hinreichend sauber angesehen werden kann.

Vorzugsweise wird das Verfahren während der gesamten oder im Wesentlichen gesamten Reinigung der Bodenfläche durchgeführt. Nach und nach können Bodenflächenabschnitte der Bodenfläche auf hinreichend gute Reinigung kontrolliert werden.

Wie bereits erwähnt, kann ein selbstfahrendes und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät verwendet werden, um die Bodenfläche autonom zu reinigen.

Als Bodenreinigungsgerät kann ein handgeführtes Bodenreinigungsgerät oder ein Aufsitz-Bodenreinigungsgerät verwendet werden.

Als Reinigungsaggregat kann beispielsweise ein Saugaggregat, ein Kehraggregat, ein Schrubbaggregat und/oder ein Schmutzaufnahmeaggregat verwendet werden.

Die eingangs gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Bodenreinigungsgerät zur Durchführung eines der vorstehend genannten Verfahren gelöst, umfassend ein Fahrwerk zum Verfahren auf einer Bodenfläche, mindestens ein Reinigungsaggregat zum Reinigen der Bodenfläche und mindestens eine optische Erfassungseinheit, wobei während der reinigenden Bewegung des Bodenreinigungsgerätes über die Bodenfläche mit der mindestens einen optischen Erfassungseinheit eine erste Aufnahme eines Bodenflächenabschnittes vor der Reinigung erstellbar ist, das Bodenreinigungsgerät mit dem mindestens Reinigungsaggregat über den Bodenflächenabschnitt bewegbar und dieser reinigbar ist, und mit der mindestens einen optischen Erfassungseinheit eine zweite Aufnahme des Bodenflächenabschnittes nach der Reinigung erstellbar ist, wobei die Aufnahmen zur Kontrolle des Reinigungsergebnisses miteinander vergleichbar sind.

Die bereits im Zusammenhang mit der Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens erzielbaren Vorteile können unter Einsatz des Bodenreinigungsgerätes ebenfalls erzielt werden. Diesbezüglich kann auf die voranstehenden Erläuterungen verwiesen werden. In entsprechender Weise wird im Zusammenhang mit den nachfolgen erwähnten vorteilhaften Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Bodenreinigungsgerätes auf die vorstehend erläuterten vorteilhaften Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens verwiesen.

Die mindestens eine optische Erfassungseinheit ist vorzugsweise eine Kamera, insbesondere eine Digitalkamera, und die Aufnahmen sind günstigerweise Bilder des Bodenflächenabschnittes.

Von Vorteil ist es, wenn das Bodenreinigungsgerät zwei optische Erfassungseinheiten umfasst, insbesondere zwei Kameras, um die erste Aufnahme und die zweite Aufnahme zu erstellen, wobei die erste Erfassungseinheit zum Er-

stellen der ersten Aufnahme vorgesehen ist und, bezogen auf eine Reinigungsrichtung, dem mindestens einen Reinigungsaggregat vorgelagert auf die Bodenfläche gerichtet ist, und wobei die zweite Erfassungseinheit zum Erstellen der zweiten Aufnahme vorgesehen ist und dem mindestens einen Reinigungsaggregat nachgelagert auf die Bodenfläche gerichtet ist.

Es kann vorgesehen sein, dass die erste Aufnahme und die zweite Aufnahme mit derselben optischen Erfassungseinheit erstellbar sind.

Beispielsweise ist zumindest eine optische Erfassungseinheit beweglich am Bodenreinigungsgerät gelagert, und die Erfassungseinheit ist nach dem Erstellen der ersten Aufnahme und zum Erstellen der zweiten Aufnahme relativ zum Bodenreinigungsgerät bewegbar.

Das Bodenreinigungsgerät weist vorzugsweise eine Steuereinheit zum Vergleich der Aufnahmen auf, und an einer Hinweiseinheit ist zumindest dann, wenn keine hinreichend gute Reinigung des Bodenflächenabschnittes erfolgt ist, ein Hinweis bereitstellbar.

Der Hinweis kann, vorzugsweise mit einer Positionsinformation des Bodenflächenabschnittes verknüpft, in einer Speichereinheit speicherbar sein, wobei die Position des Bodenreinigungsgerätes auf der Bodenfläche mittels einer Lokalisierungseinheit ermittelbar ist.

Die Steuereinheit und die Lokalisierungseinheit können insbesondere eine integrierte Einheit bilden, beispielsweise ist die Lokalisierungseinheit in die Steuereinheit integriert. In entsprechender Weise kann die Speichereinheit in die Steuereinheit integriert sein. Vorzugsweise bilden die Steuereinheit, die Speichereinheit und die Lokalisierungseinheit eine integrierte Einheit.

Das Bodenreinigungsgerät kann eine Hinweiseinheit umfassen, an der der Hinweis bereitstellbar ist und/oder eine Speichereinheit, in der der Hinweis bevorzugt mit der Positionsinformation verknüpft speicherbar ist.

Das Bodenreinigungsgerät kann eine Kommunikationseinheit umfassen, über die der Hinweis an eine räumlich vom Bodenreinigungsgerät entfernt angeordnete Hinweseinheit und/oder Speichereinheit übertragbar ist. Die Übertragung erfolgt beispielsweise über eine Kommunikationseinheit einer Fernwarte an eine Steuereinheit derselben, und von dieser an die Hinweseinheit und/oder Speichereinheit.

Die Hinweseinheit ist vorzugsweise eine Anzeigeeinheit und umfasst insbesondere eine Bildanzeige.

Als günstig erweist es sich, wenn eine Speicherung auch dann durchführbar ist, wenn eine hinreichend gute Reinigung erfolgt ist. Vorzugsweise wird in diesem Fall der Hinweis verknüpft mit einer Positionsinformation des Bodenflächenabschnittes gespeichert.

Selbstverständlich kann vorgesehen sein, dass Aufnahmen des Bodenflächenabschnittes ebenfalls in einer Speichereinheit gespeichert werden können, vorzugsweise verknüpft mit einer jeweiligen Positionsinformation. Bei der Speichereinheit kann es sich um eine vom Bodenreinigungsgerät umfasste oder um eine räumlich von diesem angeordnete Speichereinheit handeln, beispielsweise die Speichereinheit einer Fernwarte.

Günstig ist es, wenn das Bodenreinigungsgerät ein selbstfahrendes und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät ist und dass dann, wenn keine hinreichend gute Reinigung des Bodenflächenabschnittes erfolgt ist, der Bodenflächenabschnitt nochmals reinigbar ist, mit der mindestens einen optischen Erfassungseinheit eine weitere Aufnahme des Bodenflächenabschnittes nach der nochmaligen Reinigung erstellbar ist und diese mit der ersten Aufnahme und/oder der zweiten Aufnahme zur Kontrolle des Reinigungsergebnisses vergleichbar ist.

Das Bodenreinigungsgerät kann eine Anzeigeeinheit umfassen, an der zumindest die zweite Aufnahme darstellbar ist.

Alternativ oder ergänzend kann das Bodenreinigungsgerät eine Steuereinheit zum Vergleich der Aufnahmen aufweisen, wobei basierend auf dem Vergleich ein Hinweis an der Anzeigeeinheit darstellbar ist, dass eine hinreichend gute Reinigung erfolgt ist.

Die Position des Bodenreinigungsgerätes auf der Bodenfläche ist vorzugsweise mittels einer Lokalisierungseinheit ermittelbar, und die Aufnahmen des Bodenflächenabschnittes sind mit einer Positionsinformation verknüpfbar. In einer Speichereinheit kann eine Referenzaufnahme des Bodenflächenabschnittes im gereinigten Zustand mit einer Positionsinformation verknüpfbar gespeichert sein, und die zweite Aufnahme kann mit der Referenzaufnahme vergleichbar sein zur Überprüfung, ob der Bodenflächenabschnitt als hinreichend sauber angesehen werden kann. Die Speichereinheit kann vom Bodenreinigungsgerät umfasst sein oder räumlich im Abstand zu diesem angeordnet sein, beispielsweise in einer Fernwarte für das Bodenreinigungsgerät.

Das Bodenreinigungsgerät kann ein selbstfahrendes und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät sein, mit dem eine autonome Reinigung der Bodenfläche durchführbar ist.

Alternativ oder ergänzend kann das Bodenreinigungsgerät ein handgeführtes Bodenreinigungsgerät oder ein Aufsitz-Bodenreinigungsgerät sein.

Das mindestens eine Reinigungsaggregat kann ein Saugaggregat, ein Kehraggregat, ein Schrubbaggregat und/oder ein Schmutzaufnahmeaggregat sein oder umfassen.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung der Erfindung. Die nachfolgend erläuterten vorteilhaften Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Bodenreinigungsgerätes erlauben jeweils die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Es zeigen:

- Figur 1: eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Bodenreinigungsgerätes;
- Figur 2A: eine Draufsicht auf das Bodenreinigungsgerät auf Figur 1 zu einem ersten Zeitpunkt bei der Reinigung einer Bodenfläche, wobei sich das Bodenreinigungsgerät in einer Reinigungsrichtung bewegt;
- Figur 2B: eine Darstellung entsprechend Figur 2A zu einem späteren Zeitpunkt der Reinigung der Bodenfläche;
- Figur 3: ein schematisches Blockschaltbild des Bodenreinigungsgerätes aus Figur 1 und einer optional vorhandenen, räumlich vom Bodenreinigungsgerät getrennten Fernwarte für das Bodenreinigungsgerät;
- Figur 4: eine schematische Seitenansicht einer zweiten bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bodenreinigungsgerätes und
- Figur 5: eine schematische Seitenansicht einer dritten bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bodenreinigungsgerätes.

Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung ein mit dem Bezugszeichen 10 belegtes erfindungsgemäßes Bodenreinigungsgerät. Das Bodenreinigungsgerät 10 ist vorliegend ausgestaltet als Schrubbmaschine und umfasst ein Fahrwerk 12 zum Verfahren auf einer zu reinigenden Bodenfläche 14. Zum Reinigen der Bodenfläche 14 umfasst das Bodenreinigungsgerät 10 mindestens ein Reinigungsaggregat 38. Das Reinigungsaggregat 38 umfasst vorliegend ein Schrubbaggregat 16 und ein Schmutzaufnahmeaggregat 18. Das Schmutzaggregat 16 erlaubt die Reinigung der Bodenfläche 14 mit mindestens einer in der Zeichnung nicht dargestellten Walzenbürste, wobei die Bodenfläche 14 zur

Steigerung der Reinigungswirkung mit einer Reinigungsflüssigkeit, insbesondere Wasser, befeuchtet wird. Das Gemisch aus abgelöstem Schmutz und Reinigungsflüssigkeit wird mit dem Schmutzaufnahmeaggregat 18 von der Bodenfläche 14 aufgenommen.

Das Bodenreinigungsgerät 10 ist vorliegend ausgestaltet als handgeführtes Bodenreinigungsgerät, das von einer nicht dargestellten Bedienperson an einer Bedieneinheit 20 geführt werden kann. Zusätzlich ist das Bodenreinigungsgerät 10 selbstlenkend und selbstfahrend ausgestaltet. Ohne Anwesenheit einer Bedienperson kann die Bodenfläche 14 autonom gereinigt werden.

Weiter ist es vorteilhaft, wenn das Bodenreinigungsgerät 10 von einer an einer Fernwarte 42 angeordneten Bedienperson (nicht gezeigt) ferngesteuert werden kann. Die Bodenfläche 14 kann dadurch per Fernsteuerung des Bodenreinigungsgerätes 10 gereinigt werden.

Bei einer Reinigung der Bodenfläche 14 wird das Bodenreinigungsgerät 10 üblicherweise längs einer Reinigungsrichtung 22 bewegt. Die Reinigungsrichtung 22 entspricht einer Längsrichtung des Bodenreinigungsgerätes 10. Bei dessen Geradeausbewegung über die Bodenfläche 14 bewegt sich das Bodenreinigungsgerät 10 in Reinigungsrichtung 22.

Figur 3 zeigt schematisch ein Blockschaltbild des Bodenreinigungsgerätes 10. Das Bodenreinigungsgerät 10 umfasst eine Steuereinheit 24, eine erste optische Erfassungseinheit 26 und eine zweite optische Erfassungseinheit 28. Ferner ist eine Lokalisierungseinheit 30 vorgesehen und die Bedieneinheit 20. Das Bodenreinigungsgerät 10 weist ferner eine Speichereinheit 34 auf und eine Hinweiseinheit 36. Die Hinweiseinheit 36 umfasst insbesondere eine optische Anzeigeeinheit, vorzugsweise mit einer Bildanzeige. Mit dem Bezugszeichen 38 ist das mindestens eine Reinigungsaggregat des Bodenreinigungsgerätes 10 umfassend das Schrubbaggregat 16 und das Schmutzaufnahmeaggregat 18 bezeichnet. Optional ist eine Kommunikationseinheit 40 vorgesehen, um In-

formationen an die räumlich vom Bodenreinigungsgerät 10 angeordnete Fernwarte 42 zu übertragen.

Die Erfassungseinheiten 26, 28 stehen mit der Steuereinheit 24 in Wirkverbindung. Aufnahme von Bodenflächenabschnitten der Bodenfläche 14, darauf wird nachfolgend noch eingegangen, können an die Steuereinheit 24 übertragen werden. Die Steuereinheit steht ferner mit der Speichereinheit 34 in Wirkverbindung, wobei diese auch in die Steuereinheit 24 integriert sein könnte.

In entsprechender Weise ist die Steuereinheit 24 in Wirkverbindung mit der Lokalisierungseinheit 30, welche auch in die Steuereinheit 24 integriert sein könnte.

Eingaben einer Bedienperson an der Bedieneinheit 20 können an die Steuereinheit 24 übertragen und von dieser ausgewertet werden.

Die Steuereinheit 24 kann das Fahrwerk 12 und das Reinigungsaggregat 38 ansteuern.

In entsprechender Weise kann die Steuereinheit 24 die Hinweiseinheit 36 ansteuern.

Die Steuereinheit 24 kann die Kommunikationseinheit 40 ansteuern, um Daten und/oder Informationen an die Fernwarte 42 zu übertragen. Umgekehrt kann die Kommunikationseinheit 40 Daten und/oder Informationen empfangen und an die Steuereinheit 24 weiterleiten.

Die Fernwarte 42 umfasst eine Steuereinheit 44 und, mit dieser in Wirkverbindung stehend, eine Bedieneinheit 46, eine Speichereinheit 48, eine Hinweiseinheit (insbesondere umfassend eine Anzeigeeinheit) 50 und eine Kommunikationseinheit 52.

Die Kommunikationseinheit 52 wirkt mit der Kommunikationseinheit 40 zum Übertragen von Daten und/oder Informationen zusammen. Die Speichereinheit 48 könnte auch in die Steuereinheit 44 integriert sein. Die Hinweiseinheit 50 ist von der Steuereinheit 44 ansteuerbar. Eingaben einer Bedienperson an der Bedieneinheit 46 können an die Steuereinheit 44 übertragen und über die Kommunikationseinheit 52 an das Bodenreinigungsgerät 10 übermittelt werden, wenn dieses wie vorstehend erläutert fernsteuerbar ist.

Bei den optischen Erfassungseinheiten 26, 28 handelt es sich vorzugsweise um Kameras 54, 56, insbesondere Digitalkameras. Die Kameras 54, 56 sind beispielsweise an einem Gehäuse 58 des Bodenreinigungsgerätes 10 festgelegt (Figur 1), zum Beispiel bodennah. Sie könnten jedoch am Bodenreinigungsgerät auch in andersartiger Weise und/oder an unterschiedlicher Position angeordnet sein. Wesentlich ist vorliegend nur, dass mit der Kamera 54, bezogen auf die Reinigungsrichtung 22, ein dem Reinigungsaggregat 38 vorgelagerter Bodenflächenabschnitt 60 erfassbar ist. Dementsprechend ist ein Sichtfeld 62 der Kamera 54 auf die Bodenfläche 14 gerichtet. Ein mit der Kamera 54 erfasstes Bild des Bodenflächenabschnittes 60 kann der Steuereinheit 24 zugeführt und in der Speichereinheit 34 gespeichert werden.

Wesentlich ist ferner, dass die Kamera 56 auf einen Bodenflächenabschnitt 64 gerichtet ist, der, bezogen auf die Reinigungsrichtung 22, dem Reinigungsaggregat 38 nachgelagert ist. Ein Sichtfeld 66 der Kamera 56 ist dementsprechend auf die Bodenfläche 14 gerichtet. Ein Bild des Bodenflächenabschnittes 64, das mit der Kamera 56 aufgenommen wurde, kann der Steuereinheit 24 zugeführt und auch in der Speichereinheit 34 gespeichert werden.

Wird das Bodenreinigungsgerät 10 bewegt, kann der Bodenflächenabschnitt 64 mit dem Bodenflächenabschnitt 60 zu einem vorangegangenen Zeitpunkt übereinstimmen. Nachfolgend wird daher auf den Bodenflächenabschnitt 60 eingegangen, von dem zu unterschiedlichen Zeitpunkten Bilder aufgenommen werden.

Bewegt sich das Bodenreinigungsgerät 10 über die Bodenfläche, ist dadurch insbesondere die Möglichkeit gegeben, ein Bild des Bodenflächenabschnittes 60 mit der Kamera 54 zu erstellen, diesen anschließend mit dem Reinigungsaggregat 38 während der Reinigung der Bodenfläche 14 zu reinigen und anschließend ein zweites Bild des Bodenflächenabschnittes 60 (d. h. zu einem späteren Zeitpunkt) mit der Kamera 56 aufzunehmen. Dies ist in den Figuren 2A und 2B dargestellt, wobei sich das Bodenreinigungsgerät 10 relativ zur Bodenfläche 14 und damit relativ zum Bodenflächenabschnitt 60 bewegt hat. Figur 2A zeigt den Bodenflächenabschnitt 60 vor der Reinigung, und Figur 2B zeigt den Bodenflächenabschnitt 60 nach der Reinigung.

Nachfolgend wird vereinfachend zunächst davon ausgegangen, dass das Bodenreinigungsgerät 10 eine autonome Reinigung der Bodenfläche 14 durchführt. Während der Reinigung der Bodenfläche 14 wird ein erstes Bild des zu reinigenden Bodenflächenabschnittes 60 aufgenommen und in der Speichereinheit 34 gespeichert (Figur 2A). Das Bodenreinigungsgerät 10 wird über den Bodenflächenabschnitt 60 verfahren, und dieser wird gereinigt. Anschließend wird ein zweites Bild des Bodenflächenabschnittes 60 aufgenommen (Figur 2B). Vorzugsweise wird auch das zweite Bild in der Speichereinheit 34 gespeichert.

Die Steuereinheit 24 kann die beiden Bilder miteinander vergleichen, um das Reinigungsergebnis für den Bodenflächenabschnitt 60 zu kontrollieren. Zu diesem Zweck können in der Steuereinheit beispielsweise Bildverarbeitungsalgorithmen ausführbar gespeichert sein sowie mindestens ein Kriterium, anhand dessen festgestellt werden kann, ob eine hinreichend gute Reinigung des Bodenflächenabschnittes 60 erfolgt ist.

Während des laufenden Reinigungsbetriebes wird das Reinigungsergebnis kontrolliert, wobei die Bodenfläche 14 abschnittsweise, Bodenflächenabschnitt für Bodenflächenabschnitt, untersucht wird. Dies wird am Beispiel des Bodenflächenabschnittes 60 erläutert.

Ist eine hinreichend gute Reinigung erfolgt, wird vorzugsweise ein entsprechender Hinweis für den Bodenflächenabschnitt 60 in der Speichereinheit 34 gespeichert. Der Hinweis wird bevorzugt verknüpft mit einer Positionsinformation für den Bodenflächenabschnitt 60 gespeichert. Die Positionsinformation kann anhand der Lokalisierungseinheit 30 bereitgestellt werden, mit der die Position des Bodenreinigungsgerätes 10 auf der Bodenfläche 14 festgestellt werden kann.

Stellt die Steuereinheit 24 fest, dass der Bodenflächenabschnitt 60 nicht hinreichend gut gereinigt worden ist, wird dies vorzugsweise ebenfalls in der Speichereinheit 34 gespeichert, insbesondere verknüpft mit einer Positionsinformation für den Bodenflächenabschnitt 60. In diesem Fall und in dem vorstehend erläuterten Fall dient die Speicherung des entsprechenden Hinweises zur Dokumentation des Reinigungsergebnisses. Beispielsweise kann anhand der Dokumentation überprüft werden, ob ein Reinigungsauftrag zufriedenstellend ausgeführt wurde.

Bei nicht hinreichend guter Reinigung stoppt das Bodenreinigungsgerät 10, setzt entgegen der Reinigungsrichtung 22 zurück und reinigt den Bodenflächenabschnitt 60 erneut. Nach der abermaligen Reinigung des Bodenflächenabschnittes 60 wird mit der Kamera 56 ein weiteres Bild desselben aufgenommen und mit dem ersten und/oder dem zweiten Bild verglichen. Die Steuereinheit 24 stellt durch Vergleich fest, ob der Bodenflächenabschnitt 60 nun hinreichend gut gereinigt worden ist. Bejahendenfalls kann ein entsprechender Hinweis, wie vorstehend erläutert, in der Speichereinheit 34 gespeichert werden. Erforderlichenfalls kann vorgesehen sein, dass der Bodenflächenabschnitt 60 ein weiteres Mal gereinigt wird.

Die Kontrolle des Reinigungsergebnisses ist während der Reinigung der Bodenfläche 14 durchführbar. Für eine zuverlässige Reinigung der Bodenfläche 14 ist aus diesem Grund nur verhältnismäßig wenig Zeit erforderlich. Es ist insbesondere nicht vonnöten, vor dem Reinigungsbeginn den Verschmutzungsgrad

der Bodenfläche 14 positionsabhängig zu ermitteln und zu speichern, wie dies im Stand der Technik beschrieben ist.

Vorzugsweise ist in der Speichereinheit 34 verknüpft mit einer Positionsinformation eine Referenzaufnahme des Bodenflächenabschnittes 60 gespeichert. Die Referenzaufnahme wurde beispielsweise bei einer Lernfahrt mit dem Bodenreinigungsgerät 10 über die Bodenfläche 14 erstellt, als diese einen sauberen Zustand aufwies. Zusätzlich zu dem vorstehend beschriebenen Verfahren ist dadurch die Möglichkeit gegeben, durch einen Vergleich des zweiten Bildes des Bodenflächenabschnittes 60 (im gereinigten Zustand) festzustellen, ob der Bodenflächenabschnitt 60 als hinreichend sauber angesehen werden kann. Dies erlaubt es festzustellen, ob die hinreichend gute Reinigung zu einer Säuberung des Bodenflächenabschnittes 60 geführt hat.

Nachfolgend wird angenommen, dass eine Bedienperson das Bodenreinigungsgerät 10 zur Reinigung über die Bodenfläche 14 führt. Auch in diesem Fall werden ein erstes Bild und ein zweites Bild vom Bodenflächenabschnitt 60 aufgenommen und miteinander verglichen. Beispielsweise stellt die Steuereinheit 24 beide Bilder an der Hinweiseinheit 36 dar (die Hinweiseinheit 36 ist beispielsweise an der Bedieneinheit 20 angeordnet). Dies ermöglicht es der Bedienperson visuell festzustellen, ob eine hinreichend gute Reinigung des Bodenflächenabschnittes 60 erfolgt ist. Falls nicht, kann die Bedienperson zurücksetzen und eine abermalige Reinigung des Bodenflächenabschnittes 14 vornehmen.

Es kann alternativ oder ergänzend auch vorgesehen sein, dass die Steuereinheit 24 wie bei der autonomen Reinigung einen selbsttätigen Vergleich der beiden Bilder des Bodenflächenabschnittes 60 durchführt. Die Steuereinheit 24 kann der Bedienperson an der Hinweiseinheit 36 einen Hinweis über das Reinigungsergebnis bereitstellen. Zumindest dann, wenn keine hinreichend gute Reinigung erfolgt ist, wird ein entsprechender Hinweis bereitgestellt. Vorzugsweise wird ein entsprechender Hinweis auch bei einer hinreichend guten Reinigung bereitgestellt. Dies erlaubt es der Bedienperson ebenfalls, nicht zufried-

denstellende Reinigungen zu erkennen und erforderlichenfalls eine abermalige Reinigung vorzunehmen.

Auch bei handgeführtem Betrieb des Bodenreinigungsgerätes 10 wird günstigerweise ein Hinweis betreffend das Reinigungsergebnis, der sich aus dem Vergleich der Bilder durch die Steuereinheit 24 ergibt, in der Speichereinheit 34 gespeichert. Vorzugsweise wird der Hinweis auch hier verknüpft mit einer Positionsinformation für den Bodenflächenabschnitt 60 gespeichert.

Auch bei handgeführtem Betrieb des Bodenreinigungsgerätes 10 kann das Reinigungsergebnis für die gesamte Bodenfläche 14 dadurch zum Zwecke der Dokumentation gespeichert werden.

Alternativ oder ergänzend kann bei handgeführtem Betrieb des Bodenreinigungsgerätes 10 vorgesehen sein, dass Hinweise, ob der Bodenflächenabschnitt 60 hinreichend gut gereinigt worden ist, an die Fernwarte 42 übertragen werden können. Die Hinweise können insbesondere in deren Speichereinheit 48 gespeichert werden. Es werden zumindest Hinweise gespeichert, wenn keine hinreichend gute Reinigung erfolgt ist. Vorzugsweise wird auch bei hinreichend guter Reinigung ein entsprechender Hinweis gespeichert. Die Hinweise werden vorzugsweise verknüpft mit einer Positionsinformation des Bodenflächenabschnittes 60 gespeichert, die ebenfalls an die Fernwarte 42 übertragen werden kann.

Selbstverständlich kann auch bei autonomem Reinigungsbetrieb des Bodenreinigungsgerätes 10 vorgesehen sein, dass entsprechende Hinweise an die Fernwarte 42 übertragen und dort gespeichert werden. Es ist auch möglich, dass die Bilder, die mit den Kameras 54, 56 aufgenommen werden, in der Speichereinheit 48 gespeichert werden.

Es kann sogar vorgesehen sein, dass der Vergleich der Bilder von der Steuereinheit 44 vorgenommen wird und nicht von der Steuereinheit 24. In diesem Fall können Anweisungen von der Steuereinheit 44 an das Bodenreinigungsge-

rät 10 übertragen werden, zurückzusetzen und den Bodenflächenabschnitt 60 abermals zu reinigen.

Nachfolgend wird darauf eingegangen, dass das Bodenreinigungsgerät 10 von einer Bedienperson an der Fernwarte 42 zur Reinigung der Bodenfläche 14 gesteuert wird. Die Bedienperson kann über die Bedieneinheit 46 die Bewegung des Bodenreinigungsgerätes 10 steuern. Die Bilder des Bodenflächenabschnittes 60 vor der Reinigung und nach der Reinigung werden vorzugsweise an die Steuereinheit 44 übertragen. Die Bilder können an der Hinweiseinheit 50 angezeigt werden, damit die Bedienperson das Reinigungsergebnis kontrollieren und erforderlichenfalls eine nochmalige Reinigung des Bodenflächenabschnittes 60 vornehmen kann.

Es kann auch vorgesehen sein, dass die Steuereinheit 44 einen selbsttätigen Vergleich der Bilder des Bodenflächenabschnittes 60 durchführt und der Bedienperson an der Fernwarte 42 einen Hinweis zumindest dann bereitstellt, wenn keine hinreichend gute Reinigung erfolgt ist. Vorzugsweise wird der Hinweis auch bei hinreichend guter Reinigung des Bodenflächenabschnittes 60 bereitgestellt. Der Hinweis wird insbesondere an der Hinweiseinheit 50 angezeigt. In der Speichereinheit 48 kann der Hinweis, bevorzugt verknüpft mit einer Positionsinformation, gespeichert werden.

Vorgesehen sein kann auch, dass die Steuereinheit 24 einen Vergleich der Bilder vornimmt und einen Hinweis betreffend das Reinigungsergebnis an die Fernwarte 42 überträgt.

Vorteilhafte Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens wurden vorstehend am Beispiel des Bodenreinigungsgerätes 10 erläutert, welches selbstfahrend und selbstlenkend ausgebildet sein kann und/oder handgeführt sein kann und/oder ferngesteuert sein kann. Selbstverständlich kann vorgesehen sein, dass vorteilhafte Ausführungsbeispiele des Verfahrens auch mit nur selbstfahrenden und selbstlenkenden, nur handgeführten oder nur ferngesteu-

erten Bodenreinigungsgeräten durchgeführt werden können. Auch die Anwendung auf Aufsitz-Bodenreinigungsgeräte ist denkbar.

Die Figuren 4 und 5 zeigen Beispiele für selbstfahrende und selbstlenkende Bodenreinigungsgeräte zur Durchführung vorteilhafter Ausführungsbeispiele des Verfahrens. Hierzu wird auf obige Ausführungen verwiesen, die entsprechend gültig sind.

Figur 5 zeigt schematisch ein Bodenreinigungsgerät 70, das ausgestaltet ist als Kehr-Saug-Roboter. Für gleiche oder gleichwirkende Merkmale der Bodenreinigungsgeräte 10 und 70 werden identische Bezugszeichen benutzt. Die mit dem Bodenreinigungsgerät 10 erzielbaren Vorteile können auch mit dem Bodenreinigungsgerät 70 erzielt werden.

Beim Bodenreinigungsgerät 70 umfasst das Reinigungsaggregat 38 ein in der Zeichnung nicht dargestelltes Kehraggregat, mit dem die Bodenfläche 14 gekehrt werden kann. Ferner umfasst das Reinigungsaggregat 38 ein ebenfalls nicht dargestelltes Saugaggregat, mit dem aufgekehrter Schmutz abgesaugt werden kann.

Auch beim Bodenreinigungsgerät 70 sind die Kameras 54, 56 vorhanden und beispielsweise am Gehäuse 58 gehalten.

Figur 4 zeigt in schematischer Darstellung eine mit dem Bezugszeichen 80 belegte vorteilhafte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bodenreinigungsgerätes. Auch in diesem Fall werden für gleiche oder gleichwirkende Merkmale oder Bauteile der Bodenreinigungsgeräte 10, 80 identische Bezugszeichen benutzt. Die mit dem Bodenreinigungsgerät 10 erzielbaren Vorteile können auch mit dem Bodenreinigungsgerät 80 erzielt werden.

Beim Bodenreinigungsgerät 80, vorliegend ebenfalls eine Schrubbmachine, kommt anstelle der beiden Erfassungseinheiten 26, 28 nur eine optische Erfassungseinheit 82 zum Einsatz. Die Erfassungseinheit 82 ist ausgestaltet als

- 24 -

Kamera 84, insbesondere Digitalkamera. Die Kamera 84 weist ein Sichtfeld 86 auf, das auf die Bodenfläche 14 gerichtet ist.

Die Kamera 84 ist am Bodenreinigungsgerät 80 beweglich gehalten. Insbesondere ist die Kamera 84 drehbar um eine Drehachse 88 gelagert. Zum Drehen der Kamera 84 weist das Bodenreinigungsgerät 80 eine Antriebseinheit 90 auf, die von der Steuereinheit 24 ansteuerbar ist.

Die Drehachse 88 ist senkrecht zu einer vom Fahrwerk 12 definierten Berührebene ausgerichtet, welche Berührebene mit der Ebene der Bodenfläche 14 zusammenfällt. Bei horizontaler Bodenfläche 14 ist die Drehachse 88 dadurch vertikal ausgerichtet.

Beim Bodenreinigungsgerät 80 werden beide Bilder des Bodenflächenabschnittes 60 mit der Kamera 84 erstellt. Das erste Bild des Bodenflächenabschnittes 60 vor der Reinigung wird dadurch erstellt, dass das Sichtfeld 86 auf einen in Reinigungsrichtung 22 dem Reinigungsaggregat 38 vorgelagerten Bereich auf der Bodenfläche 14 gerichtet ist (rechts in Figur 4).

Nach dem Aufnehmen des ersten Bildes wird die Kamera 84 so gedreht, dass das Sichtfeld auf einen in Reinigungsrichtung 22 dem Reinigungsaggregat 38 nachgelagerten Abschnitt auf der Bodenfläche 14 gerichtet ist. Es wird nach der Reinigung des Bodenflächenabschnittes 60 das zweite Bild desselben aufgenommen. Dies ist in Figur 4 links dargestellt. Das Sichtfeld nach der Reinigung des Bodenflächenabschnittes ist mit dem Bezugszeichen 86' gekennzeichnet und der Bodenflächenabschnitt nach der Reinigung ist mit dem Bezugszeichen 60' gekennzeichnet. Dies erlaubt es, mit nur einer Kamera 84 das erfindungsgemäße Verfahren durchzuführen.

Alternativ oder ergänzend zur Drehmöglichkeit um die Drehachse 88 kann vorgesehen sein, dass die Kamera 84 um eine Drehachse 89 drehbar ist. Die Drehachse 89 ist senkrecht zur Reinigungsrichtung 22 und parallel zur Berührebene ausgerichtet (in Figur 4 horizontal und senkrecht zur Zeichenebene).

- 25 -

Zum Drehen der Kamera 84 kann eine in der Zeichnung nicht gezeigte Antriebseinheit vorgesehen sein, die von der Steuereinheit 24 ansteuerbar ist.

Bei einer weiteren in der Zeichnung nicht dargestellten vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das Sichtfeld der eingesetzten Kamera so groß ist, dass es sich auf der Bodenfläche 14 von einem vor dem Reinigungsaggregat 38 liegenden Abschnitt bis zu einem hinter dem Reinigungsaggregat 38 liegenden Abschnitt erstreckt (jeweils bezogen auf die Reinigungsrichtung 22). Eine bewegliche Kamera 84 kann dadurch eingespart werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Reinigen einer Bodenfläche mit einem Bodenreinigungsgerät, bei welchem Verfahren während der reinigenden Bewegung des Bodenreinigungsgerätes über die Bodenfläche mit einer optischen Erfassungseinheit eine erste Aufnahme eines Bodenflächenabschnittes vor der Reinigung erstellt wird, das Bodenreinigungsgerät mit mindestens einem Reinigungsaggregat über den Bodenflächenabschnitt bewegt und dieser gereinigt wird, mit einer optischen Erfassungseinheit eine zweite Aufnahme des Bodenflächenabschnittes nach der Reinigung erstellt wird sowie die Aufnahmen zur Kontrolle des Reinigungsergebnisses miteinander verglichen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als optische Erfassungseinheit eine Kamera, insbesondere eine Digitalkamera, benutzt wird, und dass die Aufnahmen Bilder des Bodenflächenabschnittes sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei optische Erfassungseinheiten benutzt werden, um die erste Aufnahme und die zweite Aufnahme zu erstellen, wobei die erste Erfassungseinheit zum Erstellen der ersten Aufnahme vorgesehen ist und, bezogen auf eine Reinigungsrichtung, dem mindestens einen Reinigungsaggregat vorgelagert auf die Bodenfläche gerichtet ist, und wobei die zweite Erfassungseinheit zum Erstellen der zweiten Aufnahme vorgesehen ist und dem mindestens einen Reinigungsaggregat nachgelagert auf die Bodenfläche gerichtet ist.
4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine optische Erfassungseinheit verwendet wird, die die erste Aufnahme und die zweite Aufnahme erstellt.

5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine optische Erfassungseinheit beweglich am Bodenreinigungsgerät gelagert ist, und dass die Erfassungseinheit nach dem Erstellen der ersten Aufnahme zum Erstellen der zweiten Aufnahme relativ zum Bodenreinigungsgerät bewegt wird.
6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich der Aufnahmen von einer Steuereinheit des Bodenreinigungsgerätes oder von einer räumlich vom Bodenreinigungsgerät entfernt angeordneten Steuereinheit vorgenommen wird und an einer Hinweiseinheit zumindest dann, wenn keine hinreichend gute Reinigung des Bodenflächenabschnittes erfolgt ist, ein entsprechender Hinweis bereitgestellt und/oder vorzugsweise mit einer Positionsinformation des Bodenflächenabschnittes verknüpft gespeichert wird, wobei die Position des Bodenreinigungsgerätes auf der Bodenfläche ermittelt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Hinweis an einer Hinweiseinheit des Bodenreinigungsgerätes bereitgestellt wird und/oder in einer Speichereinheit des Bodenreinigungsgerätes gespeichert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine räumlich vom Bodenreinigungsgerät entfernt angeordnete Hinweiseinheit und/oder eine räumlich vom Bodenreinigungsgerät entfernt angeordnete Speichereinheit verwendet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Speicherung auch dann durchgeführt wird, wenn eine hinreichend gute Reinigung erfolgt ist.
10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Fall, dass das Bodenreinigungsgerät ein selbstfahrendes und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät ist und keine hinrei-

chend gute Reinigung des Bodenflächenabschnittes erfolgt ist, der Bodenflächenabschnitt nochmals gereinigt wird, mit einer optischen Erfassungseinheit eine weitere Aufnahme des Bodenflächenabschnittes nach der nochmaligen Reinigung erstellt wird und diese mit der ersten Aufnahme und/oder der zweiten Aufnahme zur Kontrolle des Reinigungsergebnisses verglichen wird.

11. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die zweite Aufnahme an einer Anzeigeeinheit des Bodenreinigungsgerätes oder an einer räumlich vom Bodenreinigungsgerät entfernt angeordneten Anzeigeeinheit dargestellt wird und/oder dass mit einer Steuereinheit des Bodenreinigungsgerätes oder mit einer räumlich von diesem entfernt angeordneten Steuereinheit ein Vergleich der Aufnahmen vorgenommen wird und basierend darauf ein Hinweis an der Anzeigeeinheit darstellbar ist, dass eine hinreichend gute Reinigung erfolgt ist.
12. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Position des Bodenreinigungsgerätes auf der Bodenfläche ermittelt wird und Aufnahmen des Bodenflächenabschnittes mit einer Positionsinformation verknüpft werden, dass in einer Speichereinheit eine Referenzaufnahme des Bodenflächenabschnittes im gereinigten Zustand mit einer Positionsinformation verknüpft gespeichert ist und dass die zweite Aufnahme mit der Referenzaufnahme verglichen wird zur Überprüfung, ob der Bodenflächenabschnitt als hinreichend sauber angesehen werden kann.
13. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren während der gesamten oder im Wesentlichen gesamten Reinigung der Bodenfläche durchgeführt wird.

14. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein selbstfahrendes und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät verwendet wird.
15. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein handgeführtes Bodenreinigungsgerät oder ein Aufsitz-Bodenreinigungsgerät verwendet wird.
16. Bodenreinigungsgerät zur Durchführung des Verfahrens nach einem der voranstehenden Ansprüche, umfassend ein Fahrwerk (12) zum Verfahren auf einer Bodenfläche (14), mindestens ein Reinigungsaggregat (38) zum Reinigen der Bodenfläche (14) und mindestens eine optische Erfassungseinheit (26, 28; 82), wobei während der reinigenden Bewegung des Bodenreinigungsgerätes (10; 70; 80) über die Bodenfläche (14) mit der mindestens einen optischen Erfassungseinheit (26, 28; 82) eine erste Aufnahme eines Bodenflächenabschnittes (60) vor der Reinigung erstellbar ist, das Bodenreinigungsgerät (10; 70; 80) mit dem mindestens Reinigungsaggregat (38) über den Bodenflächenabschnitt (60) bewegbar und dieser reinigbar ist, und mit der mindestens einen optischen Erfassungseinheit (26, 28; 82) eine zweite Aufnahme des Bodenflächenabschnittes (60) nach der Reinigung erstellbar ist, wobei die Aufnahmen zur Kontrolle des Reinigungsergebnisses miteinander vergleichbar sind.
17. Bodenreinigungsgerät nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine optische Erfassungseinheit (26, 28; 82) eine Kamera (54, 56; 84) ist, insbesondere eine Digitalkamera, und dass die Aufnahmen Bilder des Bodenflächenabschnittes (60) sind.
18. Bodenreinigungsgerät nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenreinigungsgerät (10; 70; 80) zwei optische Erfassungseinheiten (54, 56) umfasst, um die erste Aufnahme und die zweite Aufnahme zu erstellen, wobei die erste Erfassungseinheit (54) zum Erstellen der ersten Aufnahme vorgesehen ist und, bezogen auf eine Reini-

- 30 -

gungsrichtung (22), dem mindestens einen Reinigungsaggregat (38) vorgelagert auf die Bodenfläche (14) gerichtet ist, und wobei die zweite Erfassungseinheit (56) zum Erstellen der zweiten Aufnahme vorgesehen ist und dem mindestens einen Reinigungsaggregat (38) nachgelagert auf die Bodenfläche (14) gerichtet ist.

19. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Aufnahme und die zweite Aufnahme mit derselben optischen Erfassungseinheit (82) erstellbar sind.
20. Bodenreinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine optische Erfassungseinheit (82) beweglich am Bodenreinigungsgerät (80) gelagert ist, und dass die Erfassungseinheit (82) nach dem Erstellen der ersten Aufnahme und zum Erstellen der zweiten Aufnahme relativ zum Bodenreinigungsgerät (80) bewegbar ist.
21. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenreinigungsgerät (10; 70; 80) eine Steuereinheit (24) zum Vergleich der Aufnahmen aufweist und dass an einer Hinweiseinheit (36, 50) zumindest dann, wenn keine hinreichend gute Reinigung des Bodenflächenabschnittes (60) erfolgt ist, ein Hinweis bereitstellbar ist und/oder vorzugsweise mit einer Positionsinformation des Bodenflächenabschnittes (60) verknüpft in einer Speichereinheit (34, 48) speicherbar ist, wobei die Position des Bodenreinigungsgerätes (10; 70; 80) auf der Bodenfläche (14) mittels einer Lokalisierungseinheit (30) ermittelbar ist.
22. Bodenreinigungsgerät nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenreinigungsgerät (10; 70; 80) eine Hinweiseinheit (36) umfasst, an der der Hinweis bereitstellbar ist und/oder eine Speichereinheit (34), in der der Hinweis bevorzugt mit der Positionsinformation verknüpft speicherbar ist.

23. Bodenreinigungsgerät nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenreinigungsgerät (10) eine Kommunikationseinheit (40) umfasst, über die der Hinweis an eine räumlich vom Bodenreinigungsgerät (10) entfernt angeordnete Hinweiseinheit (50) und/oder Speichereinheit (48) übertragbar ist.
24. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass eine Speicherung auch dann durchführbar ist, wenn eine hinreichend gute Reinigung des Bodenflächenabschnittes (60) erfolgt ist.
25. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 16 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenreinigungsgerät (10; 70; 80) ein selbstfahrendes und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät (10; 70; 80) ist und dass, wenn keine hinreichend gute Reinigung des Bodenflächenabschnittes (60) erfolgt ist, der Bodenflächenabschnitt (60) nochmals reinigbar ist, mit der mindestens einen optischen Erfassungseinheit (28; 82) eine weitere Aufnahme des Bodenflächenabschnittes (60) nach der nochmaligen Reinigung erstellbar ist und diese mit der ersten Aufnahme und/oder der zweiten Aufnahme zur Kontrolle des Reinigungsergebnisses vergleichbar ist.
26. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 16 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenreinigungsgerät (10) eine Anzeigeeinheit (36) umfasst, an der zumindest die zweite Aufnahme darstellbar ist und/oder dass das Bodenreinigungsgerät (10) eine Steuereinheit (24) zum Vergleich der Aufnahmen aufweist, wobei basierend auf dem Vergleich ein Hinweis an der Anzeigeeinheit (36) darstellbar ist, dass eine hinreichend gute Reinigung erfolgt ist.
27. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 16 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Position des Bodenreinigungsgerätes (10; 70; 80)

- 32 -

auf der Bodenfläche (14) mittels einer Lokalisierungseinheit (30) ermittelbar ist und die Aufnahmen des Bodenflächenabschnittes (60) mit einer Positionsinformation verknüpfbar sind, dass in einer Speichereinheit (34, 48) eine Referenzaufnahme des Bodenflächenabschnittes (60) im gereinigten Zustand mit einer Positionsinformation verknüpft speicherbar ist und dass die zweite Aufnahme mit der Referenzaufnahme vergleichbar ist zur Überprüfung, ob der Bodenflächenabschnitt (60) als hinreichend sauber angesehen werden kann.

28. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 16 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenreinigungsgerät (10; 70; 80) ein selbstfahrendes und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät (10; 70; 80) ist.
29. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 16 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenreinigungsgerät (10) ein handgeführtes Bodenreinigungsgerät (10) oder ein Aufsitz-Bodenreinigungsgerät ist.

1/4

FIG.1

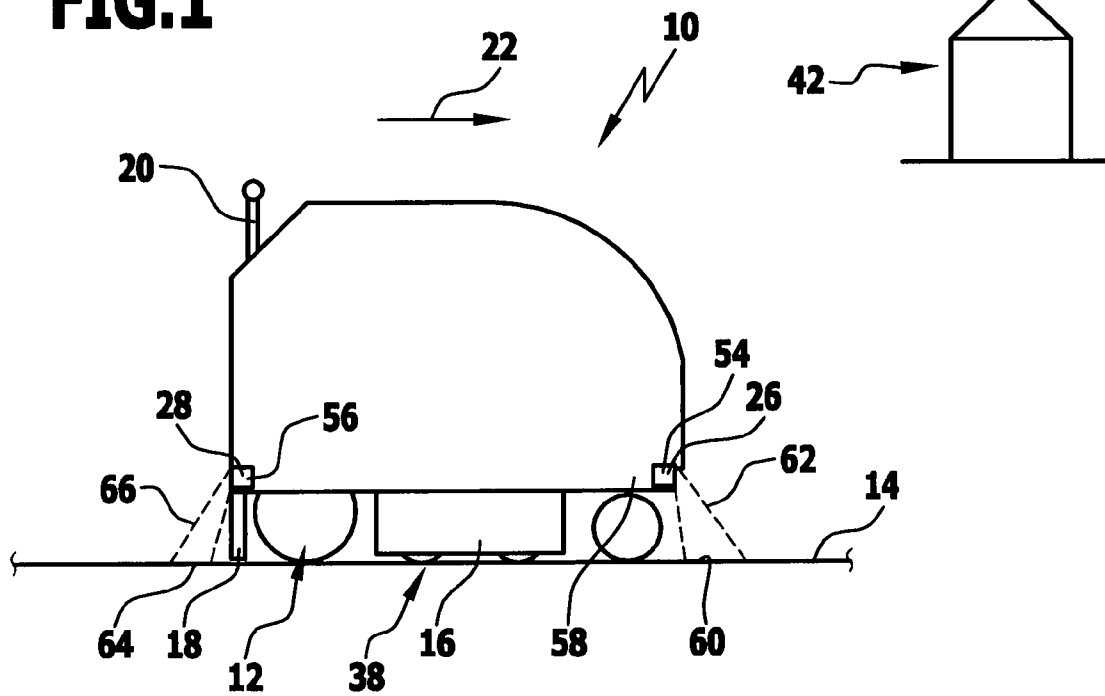
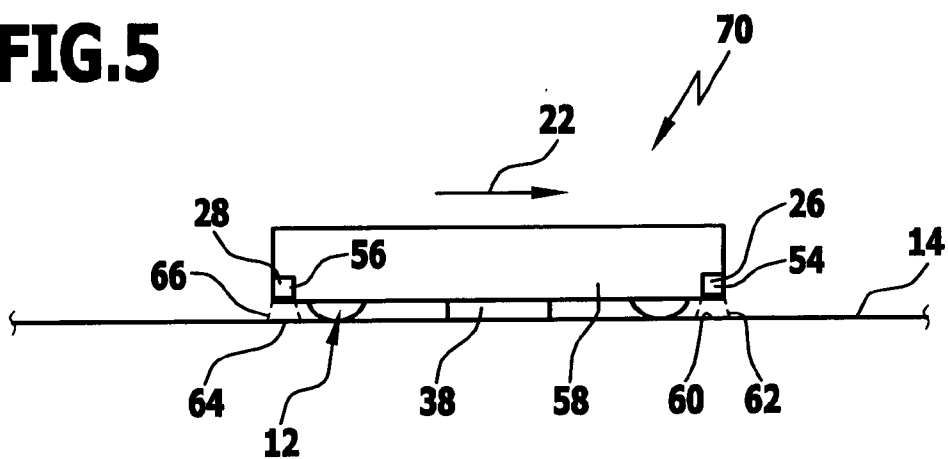


FIG.5



2/4

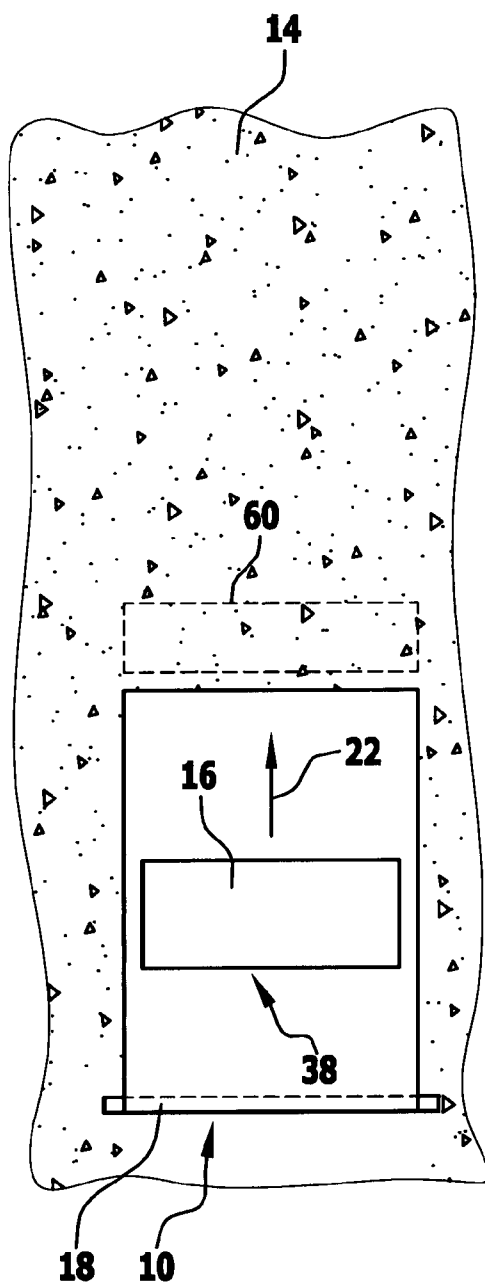


FIG. 2A

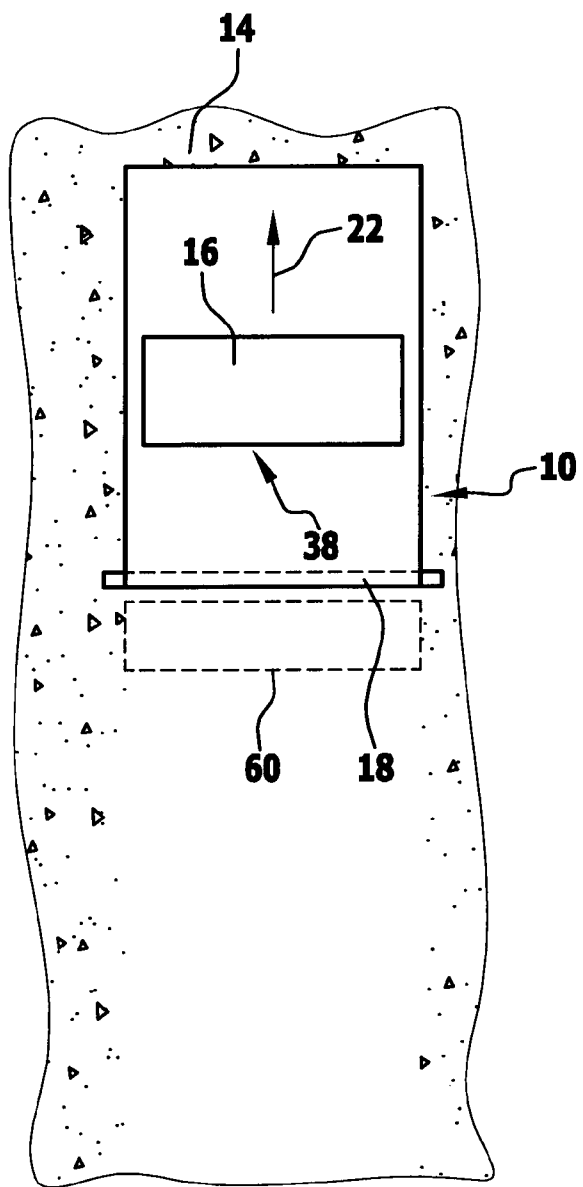


FIG. 2B

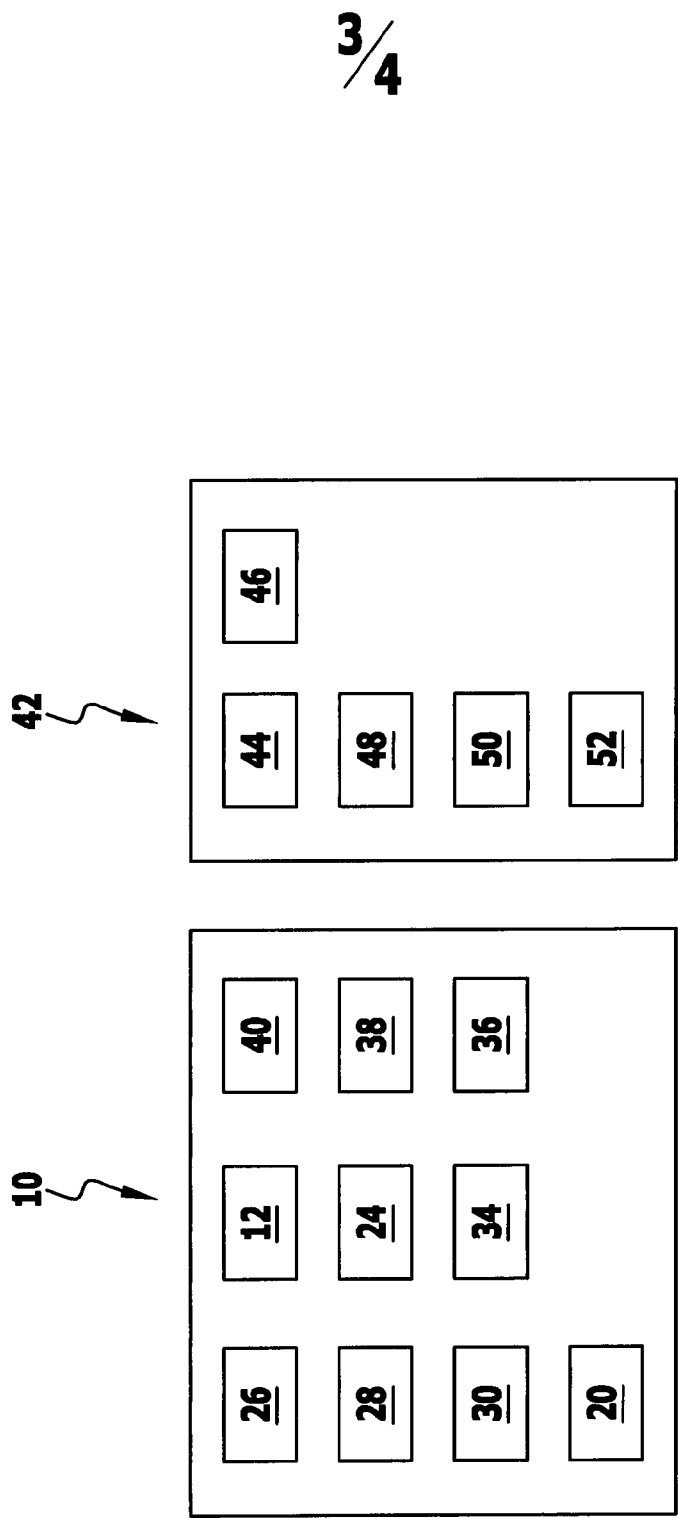


FIG.3

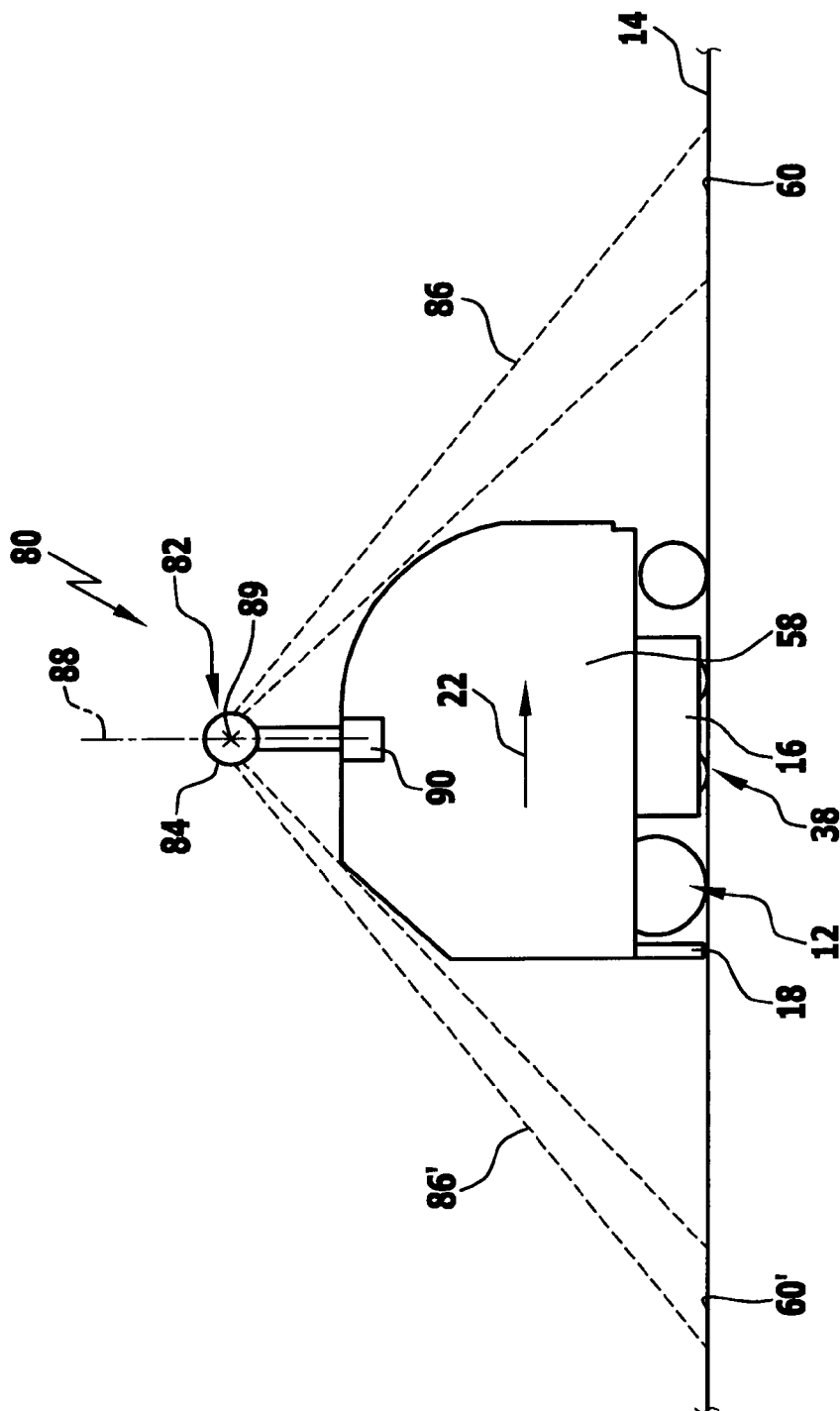


FIG.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2014/055853

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/055853

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A47L11/282 A47L11/40
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A47L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 2011 0127946 A (S1 CORP [KR]) 28 November 2011 (2011-11-28) paragraphs [0025] - [0060]; figures -----	1-3,10, 13-18, 25,28,29
X	US 5 613 261 A (KAWAKAMI YUICHI [JP] ET AL) 25 March 1997 (1997-03-25) cited in the application	1,2,4,6, 9,10, 12-17, 19,21, 24,25, 27-29
Y	columns 2-5; figures -----	8,23
Y	EP 2 387 931 A2 (KAERCHER GMBH & CO KG ALFRED [DE]) 23 November 2011 (2011-11-23) paragraphs [0008] - [0011], [0066] - [0069]; figures -----	8,23



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 January 2015

Date of mailing of the international search report

26/01/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lopez Vega, Javier

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/055853

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 20110127946 A	28-11-2011	NONE	

US 5613261 A	25-03-1997	JP 3293314 B2	17-06-2002
		JP H07281752 A	27-10-1995
		US 5613261 A	25-03-1997

EP 2387931 A2	23-11-2011	DE 102010029238 A1	24-11-2011
		EP 2387931 A2	23-11-2011

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-5, 10, 13-20, 25, 28, 29

Method for cleaning a floor surface (and floor-cleaning device) with a single optical detection unit.

2. Claims 6-9, 12, 21-24, 27

Method for cleaning a floor surface (and floor-cleaning device) with detection of the position of the device.

3. Claims 11, 26

Method for cleaning a floor surface (and floor-cleaning device) with presentation on a display unit.

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☒ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A47L11/282 A47L11/40
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A47L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KR 2011 0127946 A (S1 CORP [KR]) 28. November 2011 (2011-11-28) Absätze [0025] - [0060]; Abbildungen -----	1-3,10, 13-18, 25,28,29
X	US 5 613 261 A (KAWAKAMI YUICHI [JP] ET AL) 25. März 1997 (1997-03-25) in der Anmeldung erwähnt	1,2,4,6, 9,10, 12-17, 19,21, 24,25, 27-29
Y	Spalten 2-5; Abbildungen -----	8,23
Y	EP 2 387 931 A2 (KAERCHER GMBH & CO KG ALFRED [DE]) 23. November 2011 (2011-11-23) Absätze [0008] - [0011], [0066] - [0069]; Abbildungen -----	8,23



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Januar 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/01/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lopez Vega, Javier

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/055853

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
KR 20110127946 A	28-11-2011	KEINE	

US 5613261 A	25-03-1997	JP 3293314 B2	17-06-2002
		JP H07281752 A	27-10-1995
		US 5613261 A	25-03-1997

EP 2387931 A2	23-11-2011	DE 102010029238 A1	24-11-2011
		EP 2387931 A2	23-11-2011

WEITERE ANGABEN**PCT/ISA/ 210**

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-5, 10, 13-20, 25, 28, 29

Verfahren zum Reinigen einer Bodenfläche (und Bodenreinigungsgerät) mit einer einzigen optischen Erfassungseinheit.

2. Ansprüche: 6-9, 12, 21-24, 27

Verfahren zum Reinigen einer Bodenfläche (und Bodenreinigungsgerät) mit Ermittlung der Position des Gerätes

3. Ansprüche: 11, 26

Verfahren zum Reinigen einer Bodenfläche (und Bodenreinigungsgerät) mit Darstellung an einer Anzeigeeinheit
