



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.11.2011 Patentblatt 2011/47

(51) Int Cl.:
A47L 11/29 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11166935.4**

(22) Anmeldetag: **20.05.2011**

(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

(30) Priorität: **21.05.2010 DE 102010029238**

(71) Anmelder: **Alfred Kärcher GmbH & Co. KG**
71364 Winnenden (DE)

(72) Erfinder:
• **Dünne, Markus**
71364 Winnenden (DE)
• **Van De Ven, Andreas**
71397 Leutenbach (DE)

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(54) **Verfahren zur Reinigung einer Bodenfläche, Bodenreinigungsgerät sowie Reinigungssystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung mindestens einer Bodenfläche mit mindestens einem selbstfahrenden und selbstlenkenden Bodenreinigungsgerät, das eine Antriebseinheit, eine Bodenreinigungseinheit und eine Steuereinheit zur Steuerung der Bewegung des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes aufweist, wobei das mindestens eine Bodenreinigungsgerät mittels eines Kommunikationsgliedes der Steuereinheit über ein Kommunikationsnetz mit einer externen Bedieneinheit gekoppelt wird und Anweisungen einer Bedienperson an der Bedieneinheit zur Steuerung des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes über das Kommunikationsnetz an die Steuereinheit übertragen

werden. Um ein derartiges Verfahren bereitzustellen, mit dem eine bedarfsgerechte Reinigung der mindestens einen Bodenfläche unter möglichst geringem rechnerischen Aufwand erzielt werden kann, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass mittels einer der Steuereinheit zugeordneten Kameraeinheit Abbilder der mindestens einen Bodenfläche erstellt, über das Kommunikationsnetz an die Bedieneinheit übertragen und von dieser dargestellt werden, und dass die mindestens eine Bodenfläche infolge einer Anweisung der Bedienperson anhand eines vorgebbaren Reinigungsprogrammes gereinigt wird. Außerdem betrifft die Erfindung ein Bodenreinigungsgerät sowie ein Reinigungssystem.

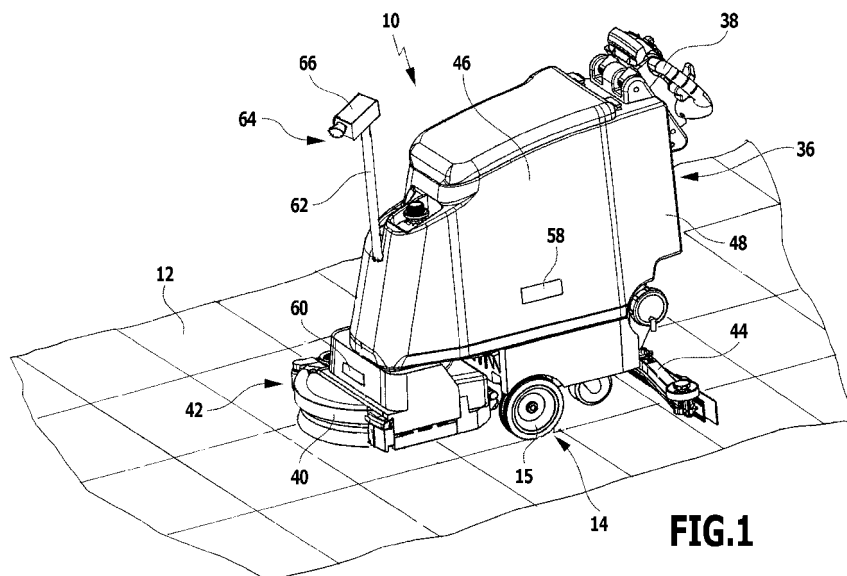


FIG.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung mindestens einer Bodenfläche mit mindestens einem selbstfahrenden und selbstlenkenden Bodenreinigungsgerät, das eine Antriebseinheit, eine Bodenreinigungseinheit und eine Steuereinheit zur Steuerung der Bewegung des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes aufweist, wobei das mindestens eine Bodenreinigungsgerät mittels eines Kommunikationsgliedes der Steuereinheit über ein Kommunikationsnetz mit einer externen Bedieneinheit gekoppelt wird und Anweisungen einer Bedienperson an der Bedieneinheit zur Steuerung des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes über das Kommunikationsnetz an die Steuereinheit übertragen werden.

[0002] Außerdem betrifft die Erfindung ein selbstfahrendes und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät zur Durchführung des Verfahrens mit einer Antriebseinheit, einer Bodenreinigungseinheit und einer Steuereinheit zur Steuerung der Bewegung des Bodenreinigungsgerätes, wobei die Steuereinheit ein Kommunikationsglied zur Kopplung des Bodenreinigungsgerätes an eine externe Bedieneinheit über ein Kommunikationsnetz aufweist, über das Anweisungen einer Bedienperson an der Bedieneinheit zur Steuerung des Bodenreinigungsgerätes übertragbar sind.

[0003] Weiter betrifft die Erfindung ein Reinigungssystem zur Durchführung des Verfahrens mit mindestens einem Bodenreinigungsgerät.

[0004] Ein Bodenreinigungsgerät der vorstehend genannten Art zur Durchführung des eingangs genannten Verfahrens ist in der EP 1 712 970 A2 beschrieben. Das Bodenreinigungsgerät kann über ein Kommunikationsnetz wie das Internet oder ein Telefonnetz mit einer Mehrzahl von Bedieneinheiten, z. B. einem Computer oder einem Telefon, gekoppelt werden. Eine Bedienperson kann dem Bodenreinigungsgerät Anweisungen über das Kommunikationsnetz erteilen, welche das Bodenreinigungsgerät zur Reinigung der Bodenfläche ausführt. Das Bodenreinigungsgerät umfasst eine Schmutzerkennungseinheit zur Erkennung von Schmutz auf der Bodenfläche, so dass es diese unter Einhaltung der Anweisungen der Bedienperson autonom reinigen kann. Bei diesem Reinigungsgerät besteht das Problem, dass eine flächendeckende und gründliche Reinigung des Bodens nur unter hohem zeitlichem Aufwand möglich ist. Die Erkennung verschmutzter Bereiche der Bodenfläche ist häufig nicht zufriedenstellend genug, so dass diese Bereiche nicht gezielt angesteuert und gereinigt werden können. Im Ergebnis muss die Bodenfläche wiederholt oder in überlappenden Bereichen abgereinigt werden, um eine zuverlässige Reinigung zu gewährleisten. Zwar kann eine Verbesserung dadurch erzielt werden, dass das Bodenreinigungsgerät mit einer Vielzahl von Sensoren ausgestattet wird, um die Schmutzerkennung zu verbessern. Dies erfordert allerdings einen hohen rechnerischen Aufwand und setzt die Reinigungsgeschwindigkeit

des Bodenreinigungsgerätes herab.

[0005] "Gekoppelt" bedeutet vorliegend, dass Daten zwischen der Bedieneinheit und dem Bodenreinigungsgerät über das Kommunikationsnetz übertragen werden können. Dies bedeutet nicht notwendigerweise, dass eine dauerhafte Verbindung zwischen dem mindestens einen Bodenreinigungsgerät und der Bedieneinheit über das Kommunikationsnetz besteht. Es ist durchaus möglich, dass eine Verbindung nur dann besteht, wenn tatsächlich Daten zwischen dem Bodenreinigungsgerät und der Bedieneinheit übertragen werden.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit dem eine bedarfsgerechte Reinigung der mindestens einen Bodenfläche unter möglichst geringem rechnerischen Aufwand erzielt werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mittels einer der Steuereinheit zugeordneten Kameraeinheit Abbilder der mindestens einen Bodenfläche erstellt, über das Kommunikationsnetz an die Bedieneinheit übertragen und von dieser dargestellt werden, und dass die mindestens eine Bodenfläche infolge einer Anweisung der Bedienperson anhand eines vorgegebenen Reinigungsprogrammes gereinigt wird.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren macht sich den Vorteil zunutze, dass über das Kommunikationsnetz nicht nur unidirektional Anweisungen der Bedienperson an das mindestens eine Bodenreinigungsgerät übertragen werden können, sondern bidirektional auch die mittels der Kameraeinheit erstellten Abbilder der Bodenfläche an die Bedieneinheit übertragen werden können. Dies erlaubt es beispielsweise, auf eine in das mindestens eine Bodenreinigungsgerät integrierte, rechnerisch aufwendige und für das Reinigungsergebnis oft unzureichende Schmutzerkennung zu verzichten. Stattdessen kann die Bedienperson zuverlässiger als das Bodenreinigungsgerät verschmutzte Bereiche auf der mindestens einen Bodenfläche, den Grad der Verschmutzung sowie eventuell die Art der Verschmutzung erkennen. Ein als verschmutzt erkannter Bereich der mindestens einen Bodenfläche kann nun teilautonom gereinigt werden, und zwar anhand eines vorgegebenen Reinigungsprogrammes. Dies erfolgt bedarfsgerecht im Bereich tatsächlicher Verschmutzung. Die Bedienperson kann zur bedarfsgerechten Reinigung insbesondere Reinigungsparameter betreffend das Reinigungsprogramm vorgeben. Beispiele für Reinigungsparameter sind die Art der Reinigung, etwa Nass- oder Trockenreinigung, die Geschwindigkeit des Bodenreinigungsgerätes, die Menge an auf die Bodenfläche aufgebrachtener Reinigungsflüssigkeit oder der Anpressdruck eines Reinigungswerkzeuges an die Bodenfläche.

[0009] Die Kopplung zwischen dem mindestens einen Bodenreinigungsgerät und der Bedieneinheit über das Kommunikationsnetz erlaubt überdies eine benutzerfreundliche Reinigung der mindestens einen Bodenfläche. Diese kann nämlich von einer von der Bodenfläche

entfernten Leitstelle oder dergleichen gesteuert und überwacht werden, ohne dass die Bedienperson das Bodenreinigungsgerät physisch steuern muss.

[0010] Die Bedienperson kann die Anweisung an einer mit der Bedieneinheit gekoppelten oder von dieser umfassten Eingabeeinheit vornehmen, beispielsweise an einer Tastatur, einer Maus, einem Joystick etc.

[0011] Um der Bedienperson das Erkennen von Schmutz auf der Bodenfläche, die Orientierung des Bodenreinigungsgerätes im Raum und damit die Steuerung des Bodenreinigungsgerätes zu erleichtern, kann vorgesehen sein, dass die Kameraeinheit beweglich am Bodenreinigungsgerät gehalten und mittels einer entsprechenden Anweisung durch die Bedienperson bewegt werden kann.

[0012] Die das Reinigungsprogramm betreffenden Reinigungsparameter können im Einzelnen von der Bedienperson eingegeben und an das mindestens eine Bodenreinigungsgerät übertragen werden. Es ist allerdings auch möglich, dass die Bedienperson ein in einem Speicherglied des Bodenreinigungsgerätes hinterlegtes Reinigungsprogramm auswählt, dieses aus dem Speicherglied geladen und vom Bodenreinigungsgerät ausgeführt wird.

[0013] Von Vorteil ist es, wenn das mindestens eine Bodenreinigungsgerät infolge einer Anweisung der Bedienperson an eine vorgegebene Startposition bewegt und das Reinigungsprogramm ausgehend von der Startposition durchgeführt wird. Dadurch kann vor Beginn des Reinigungsprogrammes ein verschmutzter Bereich gezielt angesteuert werden. Die Bedienperson kann zum Beispiel dem Bodenreinigungsgerät eine Anweisung erteilen, autonom an die Startposition zu fahren. Alternativ kann die Bedienperson das Bodenreinigungsgerät unter Verfolgung der Abbilder selbst steuern, bis es die Startposition einnimmt.

[0014] Günstig ist es, wenn das Reinigungsprogramm erst nach einer erneuten Anweisung der Bedienperson ausgeführt wird, wenn das mindestens eine Bodenreinigungsgerät die Startposition einnimmt. Dadurch kann vor der Reinigung kontrolliert werden, dass das Reinigungsprogramm an der von der Bedienperson gewünschten Startposition beginnt.

[0015] Vorzugsweise wird das Reinigungsprogramm derart ausgeführt, dass die mindestens eine Bodenfläche anhand eines vorgegebenen Reinigungsmusters gereinigt wird. Dies erlaubt eine bedarfsgerechte, an Grad und Art der Verschmutzung angepasste sowie eine flächendeckende und damit insgesamt eine zuverlässige Reinigung der mindestens einen Bodenfläche. Das Reinigungsmuster kann beispielsweise einen mäanderförmigen, einen schlangenlinienförmigen, einen spiralförmigen oder einen fächerförmigen Reinigungspfad des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes vorsehen.

[0016] Vorteilhafterweise wird das Reinigungsprogramm derart ausgeführt, dass ein Abschnitt vorgegebener Abmessungen der mindestens einen Bodenfläche gereinigt wird. Auch dies erlaubt eine bedarfsgerechte

Reinigung der mindestens einen Bodenfläche. Die Bedienperson kann beispielsweise die Anweisung erteilen, einen Abschnitt bestimmter Länge und bestimmter Breite oder einen Abschnitt von bestimmtem Radius der mindestens einen Bodenfläche zu reinigen.

[0017] Von Vorteil ist es, wenn das Reinigungsprogramm derart ausgeführt wird, dass die mindestens eine Bodenfläche ausgehend von einer Startposition für eine vorgegebene Wegstrecke in insbesondere geradliniger Geradeausfahrt des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes gereinigt wird. Diese Art der Reinigung definiert ein einfaches Reinigungsprogramm, welches sich z.B. für Korridore von Gebäuden oder Bahnsteige von Bahnhöfen eignet.

[0018] Vorzugsweise wird das Reinigungsprogramm derart ausgeführt, dass die mindestens eine Bodenfläche ausgehend von einer Startposition in einer insbesondere rechteckförmigen oder kreisförmigen Umgebung derselben gereinigt wird. Dies definiert ein sogenanntes "Spotreinigungsprogramm", bei dem die Bedienperson dem mindestens einen Bodenreinigungsgerät Abmessungen der Umgebung der Startposition vorgeben kann. Die Bodenfläche wird zum Beispiel in einer Umgebung der Startposition von etwa 5 Metern mal 5 Metern oder 10 Metern mal 10 Metern abgereinigt. Diese Spotreinigung eignet sich insbesondere für Abschnitte der mindestens einen Bodenfläche, welche anfällig für Verschmutzungen sind. Hierzu zählen beispielsweise zwischen Obst- oder Gemüseregalen eines Supermarkts gelegene Bodenflächenabschnitte oder Bodenflächenabschnitte rund um sogenannte "Raucherinseln", etwa in öffentlichen Gebäuden wie Bahnhöfen.

[0019] Günstig ist es, wenn mittels mindestens eines Radencoders die vom mindestens einen Bodenreinigungsgerät zurückgelegte Wegstrecke und/oder durchgeführten Richtungsänderungen erfasst und bei der Steuerung des Reinigungsprogrammes durch die Steuereinheit berücksichtigt werden. Dies erlaubt eine Kontrolle der vom mindestens einen Bodenreinigungsgerät zurückgelegten Wegstrecke und der von ihm durchgeführten Fahrtrichtungsänderungen und somit eine zuverlässigere Ausführung des Reinigungsprogrammes.

[0020] Vorzugsweise wird das Reinigungsprogramm derart ausgeführt, dass in Abhängigkeit des Signales mindestens eines der Steuereinheit zugeordneten Sensoren der Bewegungszustand des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes geändert wird. Dies erlaubt eine flexiblere und zuverlässigere Ausführung des Reinigungsprogrammes. Beispielsweise kann anhand des Signals ermittelt werden, ob die Bewegung des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes mit der Vorgabe des Reinigungsprogrammes übereinstimmt. Ist dies nicht der Fall, kann durch eine entsprechende Ansteuerung der Antriebseinheit durch die Steuereinheit der Bewegungszustand des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes so geändert werden, dass dessen Bewegung wieder in Einklang mit dem vorgegebenen Reinigungsprogramm erfolgt.

[0021] Vorzugsweise wird in Abhängigkeit des Signals des mindestens einen Sensors bei erfolgter oder drohender Kollision des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes mit einem Hindernis das Reinigungsprogramm gestoppt oder unterbrochen. Dies verringert die Gefahr einer versehentlichen Beschädigung des Bodenreinigungsgerätes. Zur Erfassung des Hindernisses kann das Bodenreinigungsgerät beispielsweise einen berührungssensitiven Sensor und/oder einen Abstandssensor aufweisen.

[0022] Von Vorteil ist es, wenn in Abhängigkeit des Signals des mindestens einen Sensors eine Richtungsänderung der Bewegung des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes durchgeführt wird. Dies erlaubt es sicherzustellen, dass sich das Bodenreinigungsgerät in Einklang mit dem vorgegebenen Reinigungsprogramm bewegt. Beispielsweise kann mit dieser Variante des Verfahrens ein Reinigungsprogramm durchgeführt werden, bei dem sich das Bodenreinigungsgerät mit konstantem Abstand längs einer Begrenzung der mindestens einen Bodenfläche bewegt (sogenannte "Abstandsfahrt"). Dies ist insbesondere bei der Reinigung von Korridoren oder dergleichen von Vorteil.

[0023] Vorzugsweise wird bei einer sprunghaften, eine vorgebbare Schwelle überschreitenden Änderung des Signals des mindestens einen Sensors das mindestens eine Bodenreinigungsgerät um vorzugsweise 180° gewendet. Dies erlaubt es beispielsweise, ein Reinigungsprogramm durchzuführen, mit dem ein Korridor zuverlässig gereinigt wird, etwa ein zwischen zwei längserstreckten Regalen in einem Supermarkt gelegener Korridor. Die Bedienperson kann zum Beispiel eine Startposition nahe einem Regal festlegen und das Bodenreinigungsgerät anweisen, zunächst eine Abstandsfahrt parallel zu den Regalen durchzuführen. Das Ende der Regale kann durch eine sprunghafte Änderung des Signals eines Abstandssensors erfasst werden. Daraufhin kann das Bodenreinigungsgerät gewendet werden und erneut parallel zu den Regalen bewegt werden, bis deren gegenüberliegendes Ende erreicht wird. Dies führt erneut zu einer sprunghaften Änderung des Signals eines Abstandssensors, woraufhin eine neue Wendung des Bodenreinigungsgerätes vorgenommen wird etc. Diese Variante des Verfahrens erlaubt eine zuverlässige sogenannte "Gangreinigung" zwischen zwei einander gegenüberliegenden Begrenzungen der Bodenfläche.

[0024] Bevorzugt wird der Status, insbesondere eine Unterbrechung oder der Abschluss des Reinigungsprogrammes an die Bedieneinheit übertragen und von dieser signalisiert. Ist das Reinigungsprogramm abgeschlossen, kann die Bedienperson mittels der Kameraeinheit überprüfen, ob der Abschnitt der mindestens einen Bodenfläche zufriedenstellend gereinigt wurde. Daraufhin kann die Bedienperson gegebenenfalls eine erneute Reinigung dieses Abschnittes anweisen. Alternativ weist die Bedienperson das mindestens eine Bodenreinigungsgerät an, ein neues Reinigungsprogramm zu beginnen. Bei Unterbrechung des Reinigungspro-

grammes, etwa infolge einer erfolgten oder drohenden Kollision mit einem Hindernis, kann die Bedienperson entscheiden, ob und wie das Reinigungsprogramm fortgesetzt wird. So ist es möglich, dass die Bedienperson die Anweisung erteilt, das Reinigungsprogramm wie vorgegeben unter Umfahrung des Hindernisses durchzuführen. Alternativ kann die Bedienperson das Bodenreinigungsgerät beispielsweise zu einer neuen Startposition steuern, um dort erneut ein Reinigungsprogramm zu beginnen.

[0025] Günstig ist es, wenn zwei oder mehr Bodenreinigungsgeräte mit der Bedieneinheit gekoppelt und zur Reinigung der mindestens einen Bodenfläche eingesetzt werden. Wie vorstehend erläutert, ermöglicht es das erfindungsgemäße Verfahren, von einer entfernten Leitstelle Anweisungen über das Kommunikationsnetz an das mindestens eine Bodenreinigungsgerät zu übertragen. Bei dieser Variante des Verfahrens kann die Bedienperson zwei oder mehr Bodenreinigungsgeräte, die vorzugsweise identisch ausgebildet sind, zugleich steuern. "Zugleich" bedeutet vorliegend nicht, dass Anweisungen an die zwei oder mehr Bodenreinigungsgeräte von der Bedienperson zum selben Zeitpunkt erteilt und übertragen werden. Die Bedienperson kann vielmehr mittels der Bedieneinheit die zwei oder mehr Bodenreinigungsgeräte unabhängig voneinander steuern, wobei jedem Bodenreinigungsgerät bei Bedarf Anweisungen übermittelt werden können. Diese Variante des Verfahrens erlaubt daher eine besonders benutzerfreundliche und zeitsparende Reinigung der mindestens einen Bodenfläche.

[0026] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass mittels der zwei oder mehr Bodenreinigungsgeräte zwei oder mehr Bodenflächen gereinigt werden. Die Bodenflächen können dabei in unterschiedlichen Stockwerken desselben Gebäudes gelegen sein oder in unterschiedlichen Gebäuden, welche auch einen großen Abstand voneinander aufweisen können. Weil jedes der zwei oder mehr Bodenreinigungsgeräte für sich über das Kommunikationsnetz mit der Bedieneinheit gekoppelt und dadurch von der Bedienperson gesteuert werden kann, lässt sich dadurch ein effizientes Reinigungssystem aufbauen.

[0027] Bevorzugt wird mehr als ein Kommunikationsnetz zur Kopplung des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes und der Bedieneinheit miteinander benutzt. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Abbilder der Kameraeinheit über ein anderes Kommunikationsnetz an die Bedieneinheit übertragen werden als die Anweisungen der Bedienperson von der Bedieneinheit an die Steuereinheit. Sind zwei oder mehr Bodenreinigungsgeräte vorhanden, kann vorgesehen sein, dass die Bodenreinigungsgeräte über unterschiedliche Kommunikationsnetze mit der Bedieneinheit gekoppelt sind.

[0028] Eine besonders einfache Durchführung des Verfahrens wird dadurch ermöglicht, dass als Kommunikationsnetz das Internet benutzt wird. Hierbei ist das

mindestens eine Bodenreinigungsgerät vorzugsweise kabellos mit dem Internet verbunden, um einen großen Bewegungsradius des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes auf der mindestens einen Bodenfläche sicherzustellen. Die Bedieneinheit kann kabellos oder kabelgebunden mit dem Internet verbunden sein.

[0029] Alternativ oder ergänzend ist es günstig, wenn als Kommunikationsnetz ein kabelloses Kommunikationsnetz benutzt wird, beispielsweise ein langreichweitiges sogenanntes "WWAN" (wireless wide area network) wie etwa ein kabelloses Telekommunikationsnetz. Dies erlaubt ebenfalls, einen großen Aktionsradius des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes sicherzustellen. Beispielsweise kann als WWAN ein GSM-Netz oder ein UMTS-Netz benutzt werden.

[0030] Bei beiden zuletzt beschriebenen Varianten des Verfahrens können jeweils etablierte und zuverlässige Technologien zur Kopplung des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes und der Bedieneinheit miteinander eingesetzt werden. Dies stellt eine zuverlässige Übertragung der Abbilder und der Anweisungen sicher.

[0031] Vorzugsweise werden die Abbilder der mindestens einen Bodenfläche als Videodatenstrom an die Bedieneinheit übertragen, also quasi-kontinuierlich mit einer hohen Bildwiederholrate. Bewegungen des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes können dadurch von der Bedienperson besser erkannt werden.

[0032] Bei einer andersartigen Variante des Verfahrens kann vorgesehen sein, dass die Abbilder zu insbesondere regelmäßig aufeinander folgenden Zeitpunkten übertragen werden, also diskontinuierlich. Dies erlaubt es, die vom mindestens einen Bodenreinigungsgerät an die Bedieneinheit übertragene Datenmenge zu reduzieren und Bandbreite des Kommunikationsnetzes zu sparen.

[0033] Bei einer weiteren andersartigen Variante des Verfahrens kann vorgesehen sein, dass während der Durchführung des vorgegebenen Reinigungsprogrammes bis zu dessen Abschluss oder Unterbrechung keine Abbilder an die Bedieneinheit übertragen werden, sofern die Bedienperson dies nicht ausdrücklich anweist. Die übertragene Datenmenge kann dadurch erheblich reduziert werden.

[0034] Vorteilhafterweise wird ein von einem Normalzustand abweichender Betriebszustand des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes von der Steuereinheit erkannt, ein dementsprechender Hinweis an die Bedieneinheit übertragen und von dieser der Bedienperson signalisiert. Dadurch können beispielsweise Fehlfunktionen des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes in der Leitstelle erkannt und eine Reparatur oder Wartung des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes veranlasst werden.

[0035] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es auch, ein selbstfahrendes und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät der eingangs genannten Art zur Durchführung des Verfahrens bereitzustellen.

[0036] Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemä-

ßen Bodenreinigungsgerät erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Bodenreinigungsgerät eine der Steuereinheit zugeordnete Kameraeinheit zur Erstellung von Abbildern einer zu reinigenden Bodenfläche umfasst, welche Abbilder mittels des Kommunikationsgliedes über das Kommunikationsnetz an die Bedieneinheit übertragbar sind, und dass die Bodenfläche infolge einer Anweisung der Bedienperson anhand eines vorgebbaren Reinigungsprogrammes reinigbar ist.

[0037] Eine derartige Ausgestaltung des Bodenreinigungsgerätes ermöglicht, wie erwähnt, eine bedarfsgerechte Reinigung der Bodenfläche unter geringem rechnerischen Aufwand. Die weiteren bereits im Zusammenhang mit der Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens erwähnten Vorteile können mit dem Bodenreinigungsgerät ebenfalls erzielt werden.

[0038] Bei einer konstruktiv einfachen Ausgestaltung des Bodenreinigungsgerätes ist es günstig, wenn die Kameraeinheit mindestens eine Digitalkamera umfasst, beispielsweise mit einer Auflösung von 640 x 480 Pixeln bis zu 2 Megapixeln.

[0039] Vorzugsweise ist die Kameraeinheit um zwei insbesondere senkrecht zueinander ausgerichtete Achsen schwenkbar. Die Kameraeinheit kann mittels einer entsprechenden Anweisung von der Bedienperson an der Bedieneinheit verschwenkt werden. Die Bedienperson kann dadurch unterschiedliche Abschnitte der Bodenfläche einsehen und auf Verschmutzungen hin überprüfen. Ferner können Begrenzungen der Bodenfläche eingesehen werden. Dies erleichtert der Bedienperson die Orientierung im Raum.

[0040] Von Vorteil ist es, wenn das Kommunikationsglied zur Kopplung an das Internet und/oder an ein kabelloses Kommunikationsnetz ausgebildet ist. Beispielsweise ist das Kommunikationsglied WLAN-fähig, GSM-fähig, UMTS-fähig oder dergleichen.

[0041] Vorzugsweise umfasst die Steuereinheit ein Speicherglied zur Speicherung eines oder mehrerer Reinigungsprogramme, so dass es der Bedienperson erspart bleibt, ein Reinigungsprogramm kennzeichnende Reinigungsparameter im Einzelnen an der Bedieneinheit eingeben zu müssen. Alternativ oder ergänzend kann vorgesehen sein, dass in der Bedieneinheit ein oder mehrere Reinigungsprogramme speicherbar sind.

[0042] Um die vom Bodenreinigungsgerät zurückgelegte Wegstrecke und durchgeführte Richtungsänderungen zu erfassen, ist es von Vorteil, wenn das Bodenreinigungsgerät jeweils einem Antriebsrad zugeordnete Radencodier aufweist zur Ermittlung der Anzahl der Umdrehungen des jeweiligen Antriebsrades.

[0043] Vorteilhafterweise umfasst das Bodenreinigungsgerät einen oder mehrere Sensoren zur Erfassung von Hindernissen auf der Bodenfläche und/oder zur Erfassung von Begrenzungen der Bodenfläche. Dies erlaubt es, das Reinigungsprogramm anhand des Signales eines oder mehrerer Sensoren zu steuern. Zur Erfassung von Hindernissen und/oder von Begrenzungen der Bodenfläche kann das Bodenreinigungsgerät einen Ab-

standsensor umfassen, beispielsweise einen Infrarotsensor, einen Ultraschallsensor, einen Radarsensor oder einen Lasersensor. Auch ein berührungssensitiver Sensor kann eingesetzt werden.

[0044] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es auch, ein Reinigungssystem zur Durchführung des Verfahrens bereitzustellen.

[0045] Diese Aufgabe wird durch ein Reinigungssystem gelöst, das mindestens ein Bodenreinigungsgerät der vorstehend genannten Art umfasst sowie eine von einer Bedienperson bedienbare Bedieneinheit, die mit dem mindestens einen Bodenreinigungsgerät über ein Kommunikationsnetz koppelbar ist.

[0046] Unter Einsatz eines derartigen Reinigungssystems können die bereits im Zusammenhang mit der Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens erwähnten Vorteile erzielt werden.

[0047] Das Reinigungssystem umfasst günstigerweise zwei oder mehr Bodenreinigungsgeräte, die mit der Bedieneinheit koppelbar sind. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, zwei oder mehr Bodenflächen gleichzeitig und unabhängig voneinander zu reinigen, wobei die Bedienperson die zwei oder mehr Bodenreinigungsgeräte von einer gemeinsamen Bedieneinheit aus steuern und überwachen kann.

[0048] Im Rahmen der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass mehr als nur eine Bedieneinheit eingesetzt wird. Dies gibt die Möglichkeit, das mindestens eine Bodenreinigungsgerät von mehr als nur einer Bedieneinheit aus zu steuern und zu überwachen.

[0049] Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung der Erfindung. Es zeigen:

Figur 1: eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Bodenreinigungsgerätes auf einer zu bearbeitenden Bodenfläche;

Figur 2: ein Blockdiagramm des Steuersystems des Bodenreinigungsgerätes;

Figur 3: eine schematische Darstellung der Anwendung eines erfindungsgemäßen Reinigungssystems, umfassend drei Exemplare des Bodenreinigungsgerätes aus Figur 1 und

Figur 4: eine schematische Darstellung von zwei unterschiedlichen, mit dem Bodenreinigungsgerät aus Figur 1 durchgeführten Reinigungsprogrammen auf einer ausschnittsweise dargestellten Bodenfläche.

[0050] Figur 1 zeigt in perspektivischer Ansicht eine bevorzugte Ausführungsform eines mit dem Bezugszeichen 10 belegten Bodenreinigungsgerätes, dessen Steuersystem in Figur 2 blockschaltartig dargestellt ist. Das Bodenreinigungsgerät 10 ist als selbstfahrendes

und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät und insbesondere als Schrubbmachine ausgestattet. Es ermöglicht eine teilautonome Reinigung einer Bodenfläche 12, bei der unter Anweisung einer Bedienperson ausgehend von einer Startposition ein Abschnitt der Bodenfläche 12 anhand eines vorgegebenen Reinigungsprogrammes gereinigt wird. Dies wird im Einzelnen noch nachstehend erläutert.

[0051] Zur Fortbewegung auf der Bodenfläche 12 umfasst das Bodenreinigungsgerät 10 ein Fahrwerk 14 mit zwei um eine gemeinsame Drehachse drehbaren Antriebsrädern 15 und 16, denen Antriebsmotoren 18 bzw. 19 zugeordnet sind. Die Antriebsmotoren 18 und 19 stehen über Steuerleitungen 21 bzw. 22 mit einer Steuereinheit 24 sowie mit an sich bekannten, nicht dargestellten elektrischen Batterien in elektrischer Verbindung. Die Antriebsräder 15, 16 und die Antriebsmotoren 18, 19 bilden eine Antriebseinheit 26 des Bodenreinigungsgerätes 10 zum selbsttätigen Bewegen über die Bodenfläche 12.

[0052] Den Antriebsmotoren 18, 19 ist jeweils ein Radencoder 28 bzw. 29 zugeordnet, die über Signalleitungen 31 bzw. 32 mit der Steuereinheit 24 verbunden sind. Anhand der Radencoder 28, 29 kann die Anzahl der Umdrehungen der Antriebsräder 15 bzw. 16 erfasst werden. Über die Signalleitungen 31 und 32 kann diese Information an die Steuereinheit 24 übermittelt werden. Die Steuereinheit 24 kann anhand eines Rechengliedes 34 die vom Bodenreinigungsgerät 10 zurückgelegte Wegstrecke sowie durchgeführte Richtungsänderungen anhand der Radencoder-Information errechnen.

[0053] Über eine selbsttätige Bewegung hinaus kann das Bodenreinigungsgerät 10 von einer Bedienperson schiebend gesteuert werden, indem sie sich einer an der Rückseite 36 des Bodenreinigungsgerätes 10 angeordneten Bedieneinheit 38 bedient.

[0054] Zur Reinigung der Bodenfläche 12 umfasst das Bodenreinigungsgerät 10 eine Schrubbeeinheit 40, die untenseitig an der Vorderseite 42 des Bodenreinigungsgerätes 10 angeordnet ist, sowie eine Schmutzaufnahmeeinheit 44 an der Rückseite 36. Mittels der Schrubbeeinheit 40 kann Schmutz von der Bodenfläche 12 unter Einsatz einer in einem Tank 46 gespeicherten Reinigungsflüssigkeit abgelöst werden. Das Gemisch aus Reinigungsflüssigkeit und Schmutz kann mittels der Schmutzaufnahmeeinheit 44 von der Bodenfläche 12 aufgenommen und in einen Schmutzflüssigkeitsbehälter 48 überführt werden.

[0055] Die Schrubbeeinheit 40 und die Schmutzaufnahmeeinheit 44 bilden eine in Figur 2 mit dem Bezugszeichen 50 belegte Bodenreinigungseinheit des Bodenreinigungsgerätes 10. Die Bodenreinigungseinheit 50 ist durch eine Steuerleitung 52 mit der Steuereinheit 24 verbunden. Über die Steuerleitung 52 können Reinigungsparameter, die dem Bodenreinigungsgerät 10 beispielsweise von einer Bedienperson vorgegeben werden, von der Steuereinheit 24 an die Bodenreinigungseinheit 50 übertragen und bei der Reinigung der Bodenfläche 12 berücksichtigt werden. Zu Reinigungsparametern zäh-

len z.B. die Menge an aufgebrachtener Reinigungsflüssigkeit, der Anpressdruck der Schrubbeinheit 40 auf die Bodenfläche 12, die Rotationsgeschwindigkeit eines Reinigungswerkzeuges der Schrubbeinheit 40 etc.

[0056] Weiter umfasst das Bodenreinigungsgerät 10 eine Sensoreinheit 54, die mit der Steuereinheit 24 über eine Signalleitung 56 verbunden ist. Die Sensoreinheit 54 weist u.a. ein Sensorelement 58 an einer Seitenfläche sowie ein Sensorelement 60 an der Vorderseite 42 des Bodenreinigungsgerätes 10 auf. Bei den Sensorelementen 58 und 60 handelt es sich insbesondere um Abstandssensoren, z.B. in Form von Ultraschallsensoren, Infrarotsensoren, Radarsensoren, Lasersensoren oder dergleichen. Dies ermöglicht es, die Bodenfläche 12 einfassende Begrenzungen oder ein sich auf der Bodenfläche 12 befindendes Hindernis zu erfassen und diese Information der Steuereinheit 24 bereitzustellen. Diese Information kann von der Steuereinheit 24 dahingehend verarbeitet werden, das Bodenreinigungsgerät 10 bei drohender Kollision mit einer Begrenzung der Bodenfläche 12 oder einem Hindernis unter geeigneter Ansteuerung der Antriebsmotoren 18 und 19 zu stoppen. Anhand der Informationen der Sensoreinheit 54 kann die Steuereinheit 24 die Antriebsmotoren 18 und 19 auch derart ansteuern, dass das Bodenreinigungsgerät 10 eine sogenannte "Abstandsfahrt" durchführt. Bei einer Abstandsfahrt wird das Bodenreinigungsgerät 10 mit konstantem Abstand zu einer Begrenzung der Bodenfläche 12 oder einem Hindernis auf der Bodenfläche 12 bewegt.

[0057] Ferner kann die Sensoreinheit 54 einen berührungssensitiven Sensor umfassen, damit eine Kollision mit einer Begrenzung der Bodenfläche 12 oder einem Hindernis detektiert werden kann.

[0058] Außerdem umfasst das Bodenreinigungsgerät 10 eine nahe der Vorderseite 42 auf einem sich näherungsweise vertikal erstreckenden Träger 62 angeordnete Kameraeinheit 64. Die Kameraeinheit 64 umfasst eine Digitalkamera 66 mit einer Auflösung von beispielsweise 640 x 480 Pixeln bis zu 2 Megapixeln. Die Digitalkamera 66 ist anhand einer in der Zeichnung nicht dargestellten Verstellmechanik um zwei senkrecht zueinander stehende und ebenfalls nicht dargestellte Achsen verschwenkbar am Träger 62 gehalten, nämlich um eine horizontale Schwenkachse und um eine vertikale Schwenkachse.

[0059] Durch eine Steuerleitung 68 ist die Kameraeinheit 64 mit der Steuereinheit 24 verbunden. Zum Einen kann über die Steuerleitung 68 die Verstellmechanik von der Steuereinheit 24 angesteuert werden, und zum Anderen können Bildaufnahmeparameter, wie z.B. die Bildwiederholrate, die Bildauflösung, der Kontrast, die Helligkeit oder dergleichen zur Ansteuerung der Digitalkamera 66 an diese übertragen werden. Von der Digitalkamera 66 erstellte Abbilder, insbesondere Abbilder der Bodenfläche 12, können über eine Signalleitung 70 an die Steuereinheit 24 übermittelt werden.

[0060] Ferner umfasst das Bodenreinigungsgerät 10 ein Speicherglied 72 als Bestandteil der Steuereinheit

24. Im Speicherglied 72 können Reinigungsprogramme zur Reinigung der Bodenfläche 12, auf die nachfolgend noch eingegangen wird, sowie die Reinigungsprogramme betreffende Reinigungsparameter gespeichert werden.

[0061] Die Steuereinheit 24 weist außerdem ein Kommunikationsglied 74 auf, das in ein Sendeglied 76 zum Versenden von Daten und ein Empfangsglied 78 zum Empfangen von Daten unterteilt ist. Das Kommunikationsglied 74 ermöglicht die Kopplung des Bodenreinigungsgerätes 10 an ein Kommunikationsnetz, wovon in Figur 3 beispielhaft und schematisch das Internet 80 als Kommunikationsnetz 82 dargestellt ist.

[0062] An das Internet 80 kann das Bodenreinigungsgerät 10 insbesondere kabellos per WLAN gekoppelt werden, indem das Kommunikationsglied 74 mit einem WLAN-fähigem Modem 84 auf an sich bekannte und deswegen nicht näher erläuterte Weise kommuniziert. Möglich wäre auch eine kurzreichweitige kabellose Kopplung über das Kommunikationsglied 74 an eine hierfür entsprechend ausgestaltete Gegenstelle, etwa über eine Bluetooth- oder über eine Infrarotverbindung.

[0063] Des Weiteren kann das Bodenreinigungsgerät 10 über das Kommunikationsglied 74 mit einem kabellosen Kommunikationsnetz gekoppelt werden, z. B. einem langreichweitigen sogenannten "WWAN" wie etwa einem kabellosen Telekommunikationsnetz. Insbesondere ist das Kommunikationsglied 74 GSM- und UMTS-fähig, so dass über ein GSM-Netz oder über ein UMTS-Netz Verbindungen des Bodenreinigungsgerätes 10 mit anderen Netzteilnehmern eingegangen werden können.

[0064] Die Möglichkeit, das Bodenreinigungsgerät 10 über ein Kommunikationsnetz wie das Internet 80, ein GSM-Netz oder ein UMTS-Netz mit weiteren Netzteilnehmern zu koppeln, erlaubt den Aufbau einer in Figur 3 schematisch dargestellten bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Reinigungssystems 86. Die nachfolgend erläuterte Funktionsweise des Bodenreinigungsgerätes 10 sowie des Reinigungssystems 86 ermöglicht ferner die Durchführung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Reinigung der Bodenfläche 12 mittels des Bodenreinigungsgerätes 10 und des Reinigungssystems 86.

[0065] Das Reinigungssystem 86 weist drei identische Exemplare des Bodenreinigungsgerätes 10 auf, und es könnte noch weitere Bodenreinigungsgeräte 10 identischer oder unterschiedlicher Bauweise umfassen. Ein erstes Bodenreinigungsgerät 10 befindet sich in einem ersten Gebäude 88, und weitere Bodenreinigungsgeräte 10 befinden sich in einem zweiten Gebäude 89 und einem dritten Gebäude 90. In den Gebäuden 89 und 90 befindet sich jeweils ein WLAN-Modem 84, das an das Internet 80 angeschlossen ist. Dadurch können die Bodenreinigungsgeräte 10 in den Gebäuden 89 und 90 an das Internet 80 über WLAN gekoppelt werden. Das Bodenreinigungsgerät 10 im Gebäude 88 kann über GSM oder UMTS an ein GSM-Netz bzw. ein UMTS-Netz ge-

koppelt werden, welche beide in der Zeichnung nicht dargestellt sind.

[0066] Das Reinigungssystem 86 weist ferner eine Bedieneinheit 92 auf, die vorliegend einen Laptop 94 umfasst. Die Bedieneinheit 92 umfasst ferner Eingabeeinheiten, beispielsweise in Gestalt der Tastatur 96 oder des Touchpads 98 des Laptops 94 sowie in Gestalt eines Joysticks 100, der mit dem Laptop 94 verbunden ist. Möglich wäre auch eine Eingabeeinheit in Form einer Maus oder in Form einer Bedieneinheit, die wie die Bedieneinheit 38 des Bodenreinigungsgerätes 10 ausgebildet und ebenfalls mit dem Laptop 94 gekoppelt ist.

[0067] Der Laptop 94 kann an das Internet 80 gekoppelt werden, z.B. über ein Anschlusskabel 102 und ein an das Internet 80 angeschlossenes Modem 104. Ferner kann der Laptop 94 über eine WLAN-fähige Funkkarte 106 kabellos per WLAN-Verbindung mit dem Modem 104 gekoppelt werden. Über die Funkkarte 106 ist auch ein Aufbau einer GSM-Verbindung oder einer UMTS-Verbindung über ein GSM-Netz bzw. ein UMTS-Netz möglich.

[0068] Somit können alle drei Bodenreinigungsgeräte 10 über ein Kommunikationsnetz mit der Bedieneinheit 92 gekoppelt werden, so dass über das jeweilige Kommunikationsnetz Daten zwischen der Bedieneinheit 92 und dem jeweiligen Bodenreinigungsgerät 10 ausgetauscht werden können. Zwischen der Bedieneinheit 92 und jedem der Bodenreinigungsgeräte 10 kann zu einem gegebenen Zeitpunkt eine Verbindung bestehen. "Gekoppelt" bedeutet vorliegend nicht notwendigerweise, dass die Verbindung zu jedem Zeitpunkt aufrechterhalten werden muss. Es ist durchaus möglich, dass eine Verbindung zwischen der Bedieneinheit 92 und dem jeweiligen Bodenreinigungsgerät 10 nur dann aufgebaut wird, wenn Daten zwischen der Bedieneinheit 92 und dem Bodenreinigungsgerät 10 ausgetauscht werden.

[0069] Der vorstehend erläuterte Aufbau des Reinigungssystems 86 ermöglicht eine effiziente teilautonome Reinigung der Bodenflächen 12 in den Gebäuden 88, 89 und 90, und zwar folgendermaßen:

Mittels der Digitalkamera 66 des jeweiligen Bodenreinigungsgerätes 10 können Abbilder der zu reinigenden Bodenfläche 12 erstellt und über die Signalleitung 70 an die Steuereinheit 24 übermittelt werden. Die Abbilder können über das Sendeglied 76 des Kommunikationsgliedes 74 und über das Kommunikationsnetz, also das Internet 80 oder ein GSM-Netz oder ein UMTS-Netz an die Bedieneinheit 92 übertragen und an deren Bildschirm 108 dargestellt werden.

Eine Bedienperson kann anhand der Abbilder Ausmaß, Grad und Art der Verschmutzung der Bodenfläche 12 erkennen. Die Erkennung von Verschmutzungen der Bodenfläche 12 durch die Bedienperson ist einer autonomen Erkennung durch eine eventuell im Bodenreinigungsgerät 10 angeordnete automatische Schmutzerkennungseinheit deutlich überle-

gen. Außerdem erlaubt dies, die für den Betrieb des Schmutzerkennungssystems erforderliche Rechenleistung in der Steuereinheit 24 erheblich zu reduzieren.

[0070] Hat die Bedienperson die Verschmutzung erkannt, kann sie dem Bodenreinigungsgerät 10 über das Kommunikationsnetz eine Anweisung erteilen, eine bestimmte Startposition auf der Bodenfläche 12 anzufahren und diese Bodenfläche 12 anhand eines von der Bedienperson vorgegebenen Reinigungsprogrammes abschnittsweise zu reinigen. Es kann auch ein Reinigungsprogramm gestartet werden, das an der aktuellen Position des Bodenreinigungsgerätes 10 beginnt, ohne dass das Bodenreinigungsgerät 10 zuvor an eine Startposition gefahren wird.

[0071] Die Steuerung des Bodenreinigungsgerätes 10 zu der Startposition kann dabei zum Einen "auf Sicht" erfolgen. Beispielsweise kann sich die Bedienperson hierfür über das Kommunikationsnetz an das Empfangsglied 78 übertragen, und die Steuereinheit 24 steuert die Antriebsmotoren 18 und 19 derart an, dass sich das Bodenreinigungsgerät 10 in die von der Bedienperson gewünschte Richtung bewegt. Durch laufende Erstellung von Abbildern der Bodenfläche 12 mittels der Digitalkamera 66 und deren Darstellung am Bildschirm 108 kann die Bedienperson die Bewegung des Bodenreinigungsgerätes 10 kontrollieren.

[0072] Zum Anderen ist es auch möglich, dass die Bedienperson mittels einer hierfür ausgebildeten Software eine Startposition auf einem am Bildschirm 108 dargestellten Abbild markiert und über das Kommunikationsnetz die Anweisung an das Bodenreinigungsgerät 10 erteilt, sich selbsttätig zu der Startposition zu bewegen. Auch in diesem Fall erfolgt eine entsprechende Ansteuerung der Antriebsmotoren 18 und 19 durch die Steuereinheit 24.

[0073] An der Startposition angelangt, kann die Bedienperson dem Bodenreinigungsgerät 10 eine weitere Anweisung zur Durchführung eines Reinigungsprogrammes erteilen. Dies ist in Figur 4 schematisch dargestellt, in der zwei Bodenflächenausschnitte 110 und 112 einer Bodenfläche 12 eines Supermarktes gezeigt sind.

[0074] Zu einem ersten Zeitpunkt befindet sich das Bodenreinigungsgerät 10 an einer Position 114 auf dem Bodenflächenausschnitt 110. Die Bedienperson erkennt anhand der Abbilder der Bodenfläche 12 einen zwischen zwei Obst- oder Gemüseregalen 116 und 117 stark verschmutzten Bereich des Bodenflächenausschnittes 110. Die Bedienperson weist das Bodenreinigungsgerät 10 an, zu einer Startposition 118 zu fahren, dies ist in Figur 4 durch eine gestrichelte Linie 120 dargestellt.

[0075] Für einen stark verschmutzten Bereich, wie er zwischen den Regalen 116 und 117 vorliegt, eignet sich als Reinigungsprogramm die sogenannte "Spotreinigung". Bei der Spotreinigung wird in einer Umgebung der Startposition 118 von vorgegebenen Abmessungen

eine teilautonome Reinigung vom Bodenreinigungsgerät 10 anhand eines vorgegebenen Fortbewegungsmusters 122 durchgeführt. Vorliegend ist das Fortbewegungsmuster 122 eine Fahrt gemäß eckiger Spiralförmigkeit. Möglich wäre zum Beispiel auch eine mäanderförmige, eine fächerförmige oder eine schlangenlinienförmige Fahrt.

[0076] Die Art des Reinigungsprogrammes sowie Reinigungsparameter betreffend denselben können beispielsweise im Speicherglied 72 hinterlegt und von der Bedienperson an der Bedieneinheit 92 aus dieser abgerufen und aktiviert werden. Es ist auch möglich, dass die Bedienperson an der Bedieneinheit 92 sämtliche das Reinigungsprogramm betreffende Parameter einstellt, die Parameter an das Bodenreinigungsgerät 10 überträgt und daraufhin das Reinigungsprogramm startet.

[0077] Der Ablauf des Reinigungsprogrammes erfolgt teilautonom, wobei sich das Bodenreinigungsgerät 10 anhand des vorgegebenen Fortbewegungsmusters 122 bewegt und die Bodenfläche 12 reinigt. Die Kontrolle der Wegstrecke sowie der durchgeführten Richtungsänderungen ist anhand der der Steuereinheit 24 übermittelten Informationen der Radencodier 28 und 29 möglich.

[0078] Hat das Bodenreinigungsgerät 10 vorliegend das vorgegebene Reinigungsprogramm "Spotreinigung" zwischen den Regalen 116 und 117 beendet, fährt es in eine Schlussposition 124. Ferner wird ein den Abschluss des Reinigungsprogrammes anzeigender Hinweis über das Kommunikationsnetz an die Bedieneinheit 92 übertragen und der Bedienperson signalisiert. Die Bedienperson kann daraufhin anhand der Abbilder der Bodenfläche 12 das Ergebnis der Bodenreinigung kontrollieren. Daraufhin kann die Bedieneinheit, je nach Bedarf, eine erneute Reinigung der Bodenfläche 12 zwischen den Regalen 116 und 117 anweisen oder das Bodenreinigungsgerät 10 zu einem weiteren verschmutzten Abschnitt der Bodenfläche 12 steuern und ein neues Reinigungsprogramm vorgeben.

[0079] Auf dem Bodenflächenabschnitt 112 befinden sich zwei längserstreckte Regale 126 und 127, zwischen denen ein langer Korridor 128 gebildet ist. Für die Reinigung des Korridors 128 empfiehlt sich eine sogenannte "Gangreinigung". Bei der Gangreinigung wird das Bodenreinigungsgerät 10 jeweils parallel zu den Regalen 126 und 127 bewegt. Dies kann, wie erwähnt, anhand der Informationen der Sensoreinheit 54 kontrolliert werden. Ändert sich beispielsweise das von einem Abstandssensor über die Signalleitung 56 an die Steuereinheit 24 übermittelte Messsignal sprunghaft, kann ein Ende der Regale 126 und 127 erkannt und eine 180°-Wendung des Bodenreinigungsgerätes 10 eingeleitet werden.

[0080] Vorliegend befindet sich das Bodenreinigungsgerät 10 zu einem ersten Zeitpunkt an einer Position 130 auf dem Bodenflächenabschnitt 112. Die Bedienperson erkennt anhand der Abbilder der Digitalkamera 66 am Bildschirm 108 den Korridor 128 zwischen den Regalen 126 und 127. Sie weist das Bodenreinigungsgerät 10 an, zu einer Startposition 132 längs eines durch eine gestrichelte Linie 134 symbolisierten Fahrweges zu fahren.

chelte Linie 134 symbolisierten Fahrweges zu fahren.

[0081] An der Startposition 132 weist die Bedienperson das Bodenreinigungsgerät 10 an, das Reinigungsprogramm "Gangreinigung" durchzuführen. Das Bodenreinigungsgerät 10 bewegt sich daher in Abstands-fahrt so lange unter Kontrolle des Messsignals der Sensoreinheit 54 parallel zu den Regalen 126 und 127, bis sich das Messsignal sprunghaft ändert, weil das Ende der Regale 126 und 127 erreicht ist. Das Ende der Regale 126 und 127 wird erkannt, und es wird eine 180°-Wendung des Bodenreinigungsgerätes 10 eingeleitet und erneut eine Abstands-fahrt parallel zu den zu den Regalen 126 und 127 durchgeführt.

[0082] Auf diese Weise erfolgt in mäanderförmige Fahrt eine autonome Reinigung des Korridors 128 bis zu einer Schlussposition 136. An der Schlussposition 136 wird vom Bodenreinigungsgerät 10 erkannt, dass eine weitere 180°-Wendung aufgrund des zu geringen Abstandes zum Regal 126 nicht mehr möglich ist. Ein Hinweis, dass das Reinigungsprogramm abgeschlossen ist, wird an die Bedieneinheit 92 übertragen und von dieser der Bedienperson signalisiert.

[0083] Dem Bodenreinigungsgerät 10 können auch andersartige Reinigungsprogramme von der Bedienperson vorgegeben werden. Hierzu zählen beispielsweise die sogenannte "Wegstreckenreinigung", bei der ausgehend von einer Startposition in geradliniger Geradeaus-fahrt des Bodenreinigungsgerätes 10 ein Abschnitt der Bodenfläche 12 vorgegebener Wegstrecke gereinigt wird.

[0084] Ferner ist die sogenannte "Kollisionsreinigung" möglich, bei der sich das Bodenreinigungsgerät 10 in geradliniger Geradeaus-fahrt so lange auf der Bodenfläche 12 bewegt, bis von der Sensoreinheit 54 eine tatsächliche oder drohende Kollision mit einem Hindernis auf der Bodenfläche 12 oder einer Begrenzung derselben erkannt wird. Ist dies der Fall, wird die Bewegung des Bodenreinigungsgerätes 10 durch entsprechende Ansteuerung der Antriebsmotoren 18 und 19 gestoppt und ein Hinweis an die Bedienperson über das Kommunikationsnetz übertragen und von der Bedieneinheit 92 signalisiert.

[0085] Die Durchführung des vorstehend erwähnten Verfahrens mittels des erfindungsgemäßen Bodenreinigungsgerätes 10 und des erfindungsgemäßen Reinigungssystems 86 ermöglicht eine benutzerfreundliche, bedarfsgerechte und besonders effiziente Reinigung von Bodenflächen 12. Die Bedienperson kann von einer Leitstelle oder Fernwarte, die sich in großem Abstand zu den Gebäuden 88, 89 und 90 befindet, die Steuerung und Überwachung der Bodenreinigungsgeräte 10 vornehmen. Die Bodenreinigungsgeräte 10 können, wie erwähnt, unabhängig voneinander zur gleichen Zeit angesteuert werden. Dies gibt die Möglichkeit, zugleich eine Mehrzahl von Bodenflächen 12 zu reinigen. Die Reinigung der Bodenflächen 12 kann von nur einer Bedienperson in der Leitstelle vorgenommen werden. Zusätzlich sind hierfür nur konstruktiv einfache und preisgünstige

stige Aufwendungen erforderlich.

[0086] Da die Bedienperson über die Art des Reinigungsprogrammes, die Reinigungsparameter und die Startposition auf der Bodenfläche 12 entscheiden kann, ist eine bedarfsgerechte Reinigung nach Art und Umfang der Verschmutzung möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reinigung mindestens einer Bodenfläche mit mindestens einem selbstfahrenden und selbstlenkenden Bodenreinigungsgerät, das eine Antriebseinheit, eine Bodenreinigungseinheit und eine Steuereinheit zur Steuerung der Bewegung des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes aufweist, wobei das mindestens eine Bodenreinigungsgerät mittels eines Kommunikationsgliedes der Steuereinheit über ein Kommunikationsnetz mit einer externen Bedieneinheit gekoppelt wird und Anweisungen einer Bedienperson an der Bedieneinheit zur Steuerung des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes über das Kommunikationsnetz an die Steuereinheit übertragen werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels einer der Steuereinheit zugeordneten Kameraeinheit Abbilder der mindestens einen Bodenfläche erstellt, über das Kommunikationsnetz an die Bedieneinheit übertragen und von dieser dargestellt werden, und dass die mindestens eine Bodenfläche infolge einer Anweisung der Bedienperson anhand eines vorgegebenen Reinigungsprogrammes gereinigt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Bodenreinigungsgerät infolge einer Anweisung der Bedienperson an eine vorgegebene Startposition bewegt und das Reinigungsprogramm ausgehend von der Startposition durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungsprogramm erst nach einer erneuten Anweisung der Bedienperson ausgeführt wird, wenn das mindestens eine Bodenreinigungsgerät die Startposition einnimmt.
4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungsprogramm derart ausgeführt wird, dass die mindestens eine Bodenfläche anhand eines vorgegebenen Reinigungsmusters gereinigt wird.
5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungsprogramm derart ausgeführt wird, dass die mindestens eine Bodenfläche ausgehend von einer Startposition in einer Umgebung derselben gereinigt wird.

6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels mindestens eines Radencoders die vom mindestens einen Bodenreinigungsgerät zurückgelegte Wegstrecke und/oder durchgeführten Richtungsänderungen erfasst und bei der Steuerung des Reinigungsprogrammes durch die Steuereinheit berücksichtigt werden.
7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungsprogramm derart ausgeführt wird, dass in Abhängigkeit des Signals mindestens eines der Steuereinheit zugeordneten Sensors der Bewegungszustand des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes geändert wird.
8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Status des Reinigungsprogrammes an die Bedieneinheit übertragen und von dieser signalisiert wird.
9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehr Bodenreinigungsgeräte mit der Bedieneinheit gekoppelt und zur Reinigung der mindestens einen Bodenfläche eingesetzt werden.
10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehr als ein Kommunikationsnetz zur Kopplung des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes und der Bedieneinheit miteinander benutzt wird.
11. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von einem Normalzustand abweichender Betriebszustand des mindestens einen Bodenreinigungsgerätes von der Steuereinheit erkannt, ein dementsprechender Hinweis an die Bedieneinheit übertragen und von dieser der Bedienperson signalisiert wird.
12. Bodenreinigungsgerät zur Durchführung des Verfahrens nach einem der voranstehenden Ansprüche, das selbstfahrend und selbstlenkend ausgebildet ist und eine Antriebseinheit (26), eine Bodenreinigungseinheit (50) und eine Steuereinheit (24) zur Steuerung der Bewegung des Bodenreinigungsgerätes (10) umfasst, wobei die Steuereinheit (24) ein Kommunikationsglied (74) zur Kopplung des Bodenreinigungsgerätes (10) an eine externe Bedieneinheit (92) über ein Kommunikationsnetz (82) aufweist, über das Anweisungen einer Bedienperson an der Bedieneinheit (92) zur Steuerung des Bodenreinigungsgerätes (10) übertragbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenreinigungsgerät (10) eine der Steuereinheit (24) zugeordnete Kameraeinheit (64) zur Erstellung von Abbildern einer zu

reinigenden Bodenfläche (12) umfasst, welche Ab-
bilder mittels des Kommunikationsgliedes (74) über
das Kommunikationsnetz (82) an die Bedieneinheit
(92) übertragbar sind, und dass die Bodenfläche (12)
infolge einer Anweisung der Bedienperson anhand
eines vorgebbaren Reinigungsprogrammes reinig-
bar ist.

5

13. Bodenreinigungsgerät nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kameraeinheit (64) um
zwei vorzugsweise senkrecht zueinander ausge-
richtete Achsen schwenkbar ist.

10

14. Bodenreinigungsgerät nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass das Kommunika-
tionsglied (74) zur Kopplung an das Internet (80)
und/oder an ein kabelloses Kommunikationsnetz
ausgebildet ist.

15

15. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche
12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
Steuereinheit (24) ein Speicherglied (72) zur Spei-
cherung eines oder mehrerer Reinigungsprogram-
me umfasst.

20

25

16. Reinigungssystem zur Durchführung des Verfah-
rens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, umfassend
mindestens ein Bodenreinigungsgerät (10) nach ei-
nem der Ansprüche 12 bis 15 sowie eine von einer
Bedienperson bedienbare Bedieneinheit (92), die
mit dem mindestens einen Bodenreinigungsgerät
(10) über ein Kommunikationsnetz (82) koppelbar
ist.

30

17. Reinigungssystem nach Anspruch 16, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** das Reinigungssystem (86)
zwei oder mehr Bodenreinigungsgeräte (10) um-
fasst, die mit der Bedieneinheit (92) koppelbar sind.

35

40

45

50

55

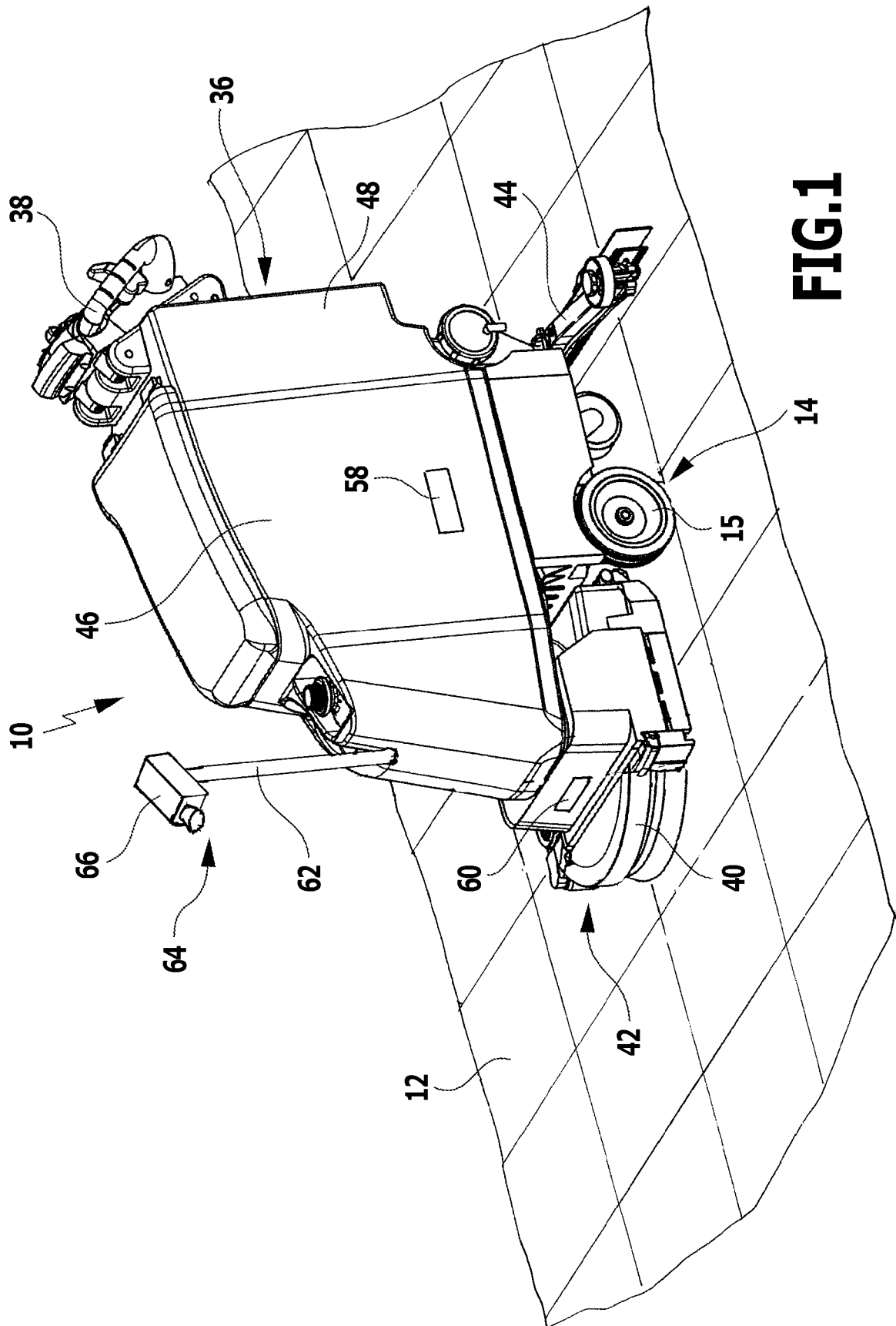
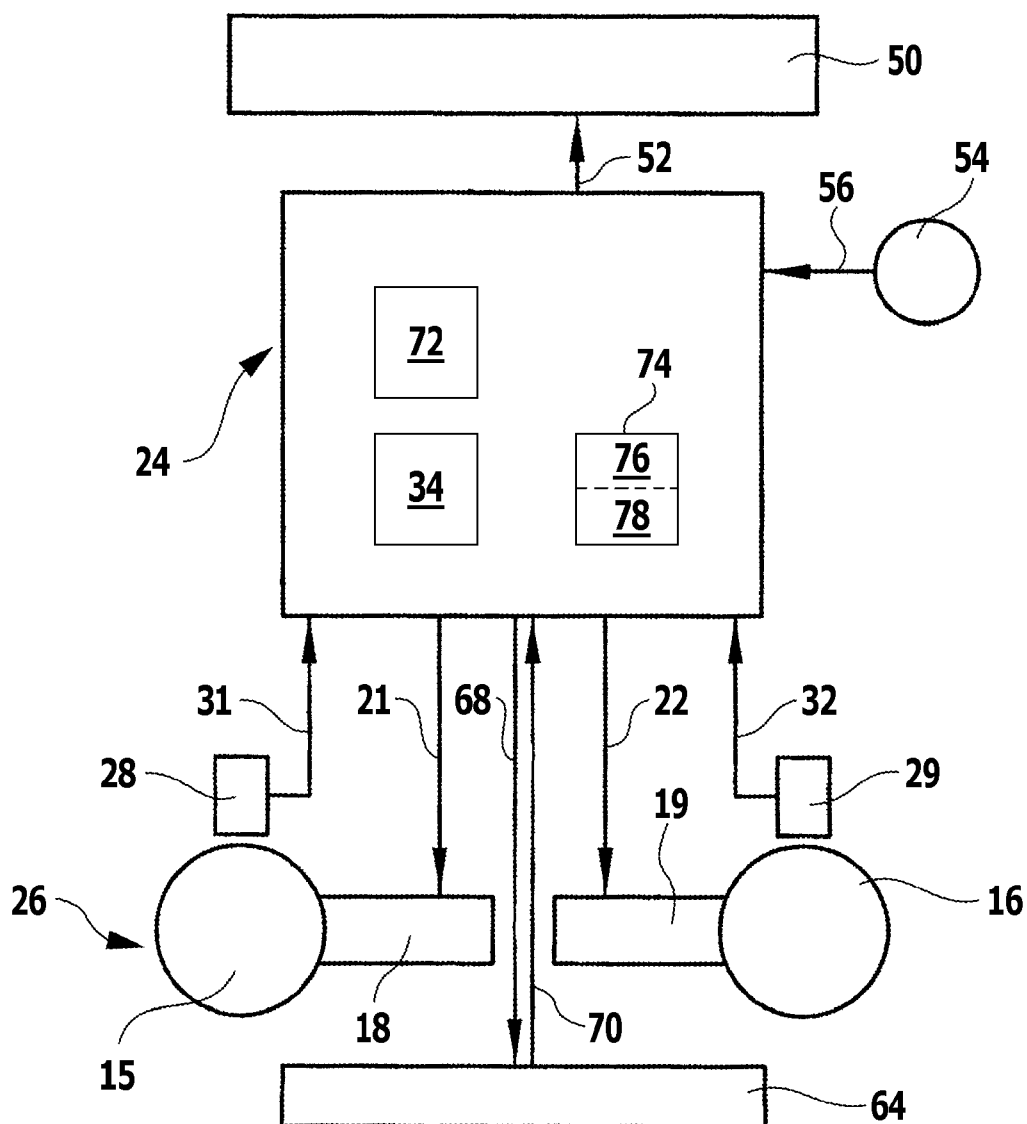
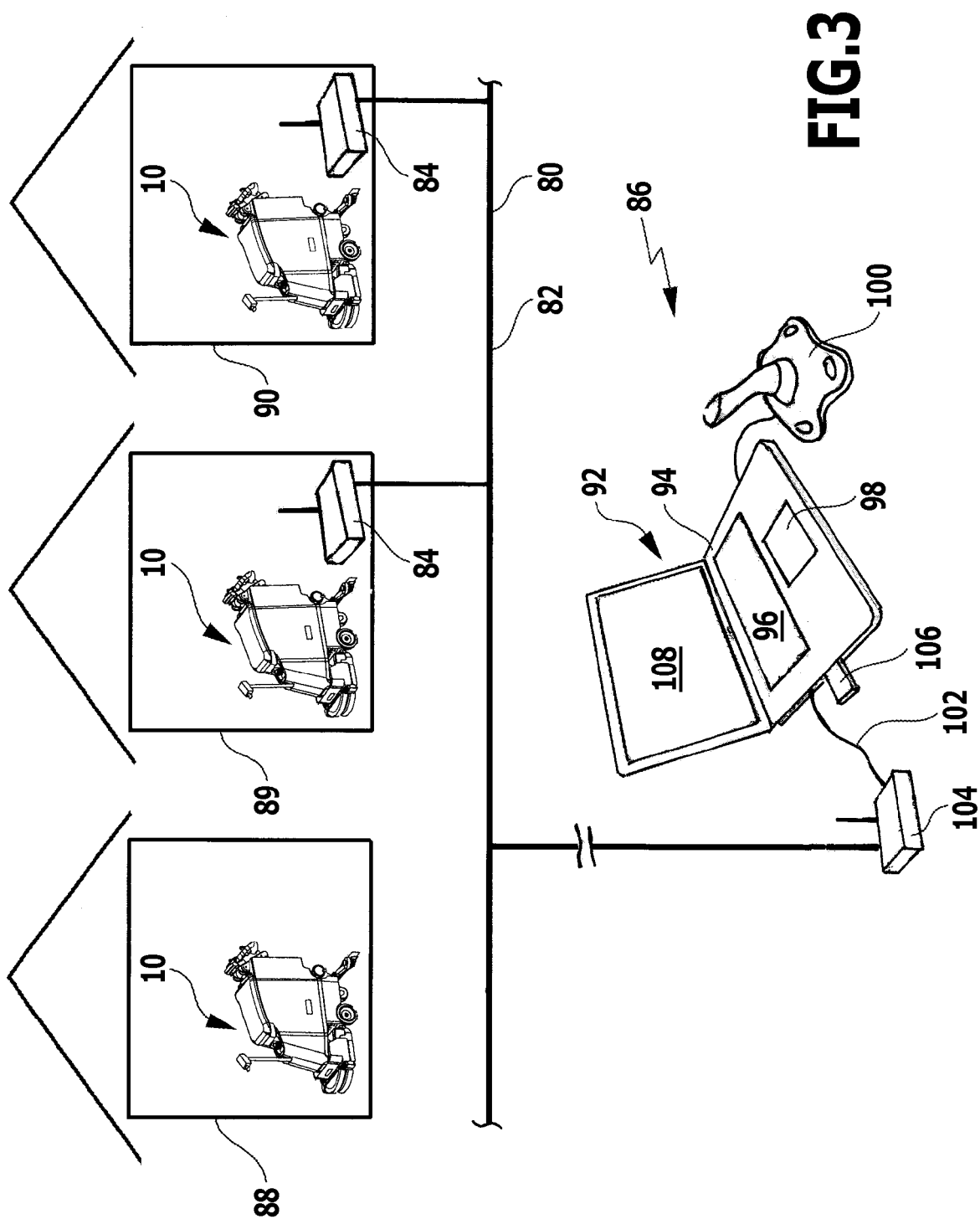
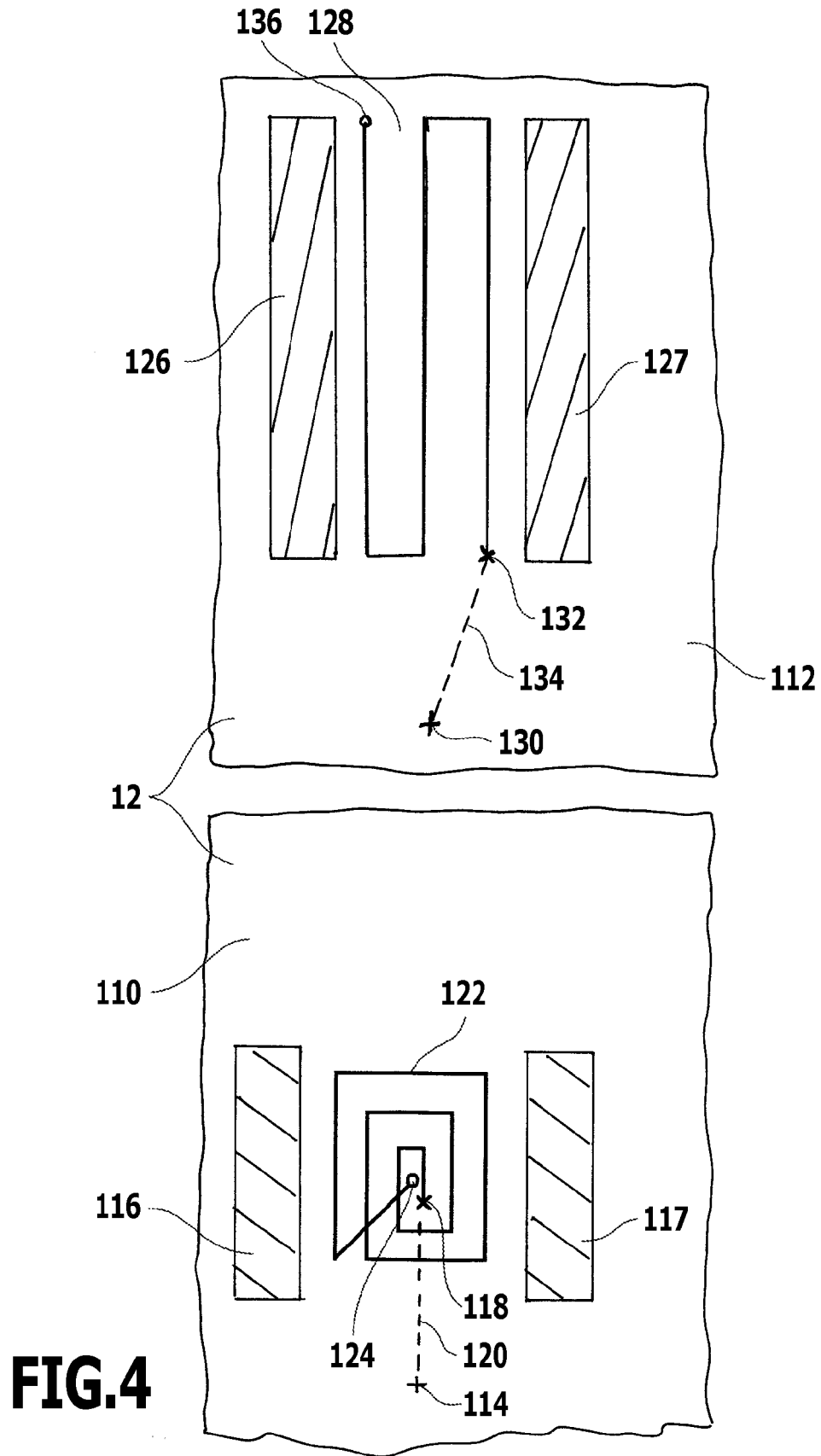


FIG.2







IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1712970 A2 [0004]