(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 467 053 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.11.2024 Patentblatt 2024/48

(21) Anmeldenummer: **23175113.2**

(22) Anmeldetag: **24.05.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A47L 9/28 *(2006.01)* ***A47L 11/40*** *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A47L 11/4005; A47L 9/2852; A47L 9/2868; A47L 11/4011; A47L 2201/022; A47L 2201/04

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Vorwerk & Co. Interholding GmbH**
42275 Wuppertal (DE)

(72) Erfinder: **PLACHETKA, Robert**
42389 Wuppertal (DE)

(74) Vertreter: **Von Rohr Patentanwälte Partnerschaft mbB**
Rüttenscheider Straße 62
45130 Essen (DE)

(54) **REINIGUNGSSYSTEM UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES REINIGUNGSSYSTEMS**

(57) Es werden ein Reinigungssystem und Verfahren zum Betreiben eines Reinigungssystems mit einem selbstfahrenden Reinigungsgerät vorgeschlagen, wobei das Reinigungsgerät während eines Ladevorgangs mittels Solarenergie geladen wird und wobei ein Reinigungsvorgang und/oder der Ladevorgang unter Berücksichtigung der zeitlichen und/oder räumlichen Verfügbarkeit der Solarenergie geplant werden/wird.

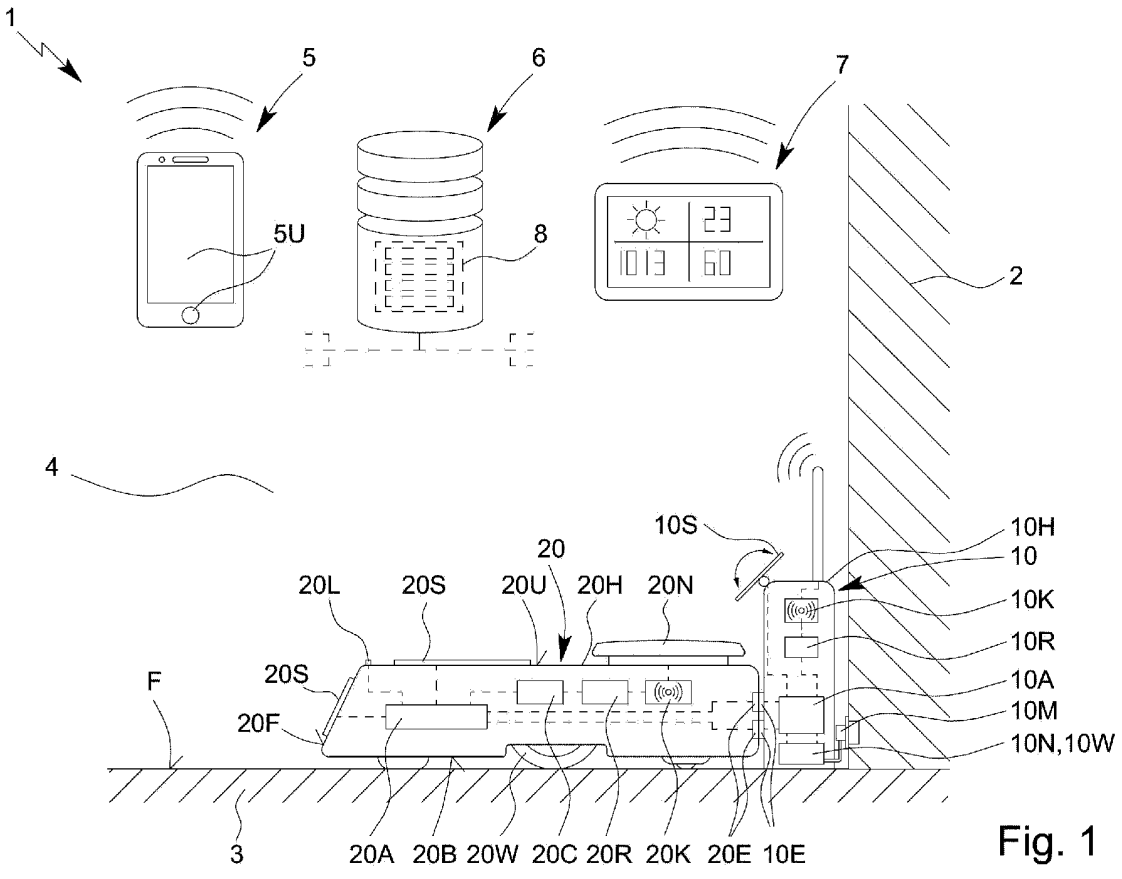


Fig. 1

EP 4 467 053 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Reinigungssystems mit einem selbstfahrenden Reinigungsgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Reinigungssystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 15.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind selbsttätig fortbewegende bzw. selbstfahrende Reinigungsgeräte insbesondere als (teil-)autonome Staubsaugerroboter zur Reinigung von Flächen, wie Fußböden, bekannt.

[0003] Derartige Reinigungsgeräte sind üblicherweise mit einem Akku ausgestattet, um alle elektrisch betriebenen Komponenten des Reinigungsgeräts, insbesondere die Elektromotoren, die Navigationseinrichtung, das Gebläse o.dgl., während eines Reinigungsvorgangs mit elektrischer Energie zu versorgen.

[0004] Um den Akku nach einem oder mehreren Reinigungsvorgängen wieder aufzuladen, wird ein derartiges Reinigungsgerät an eine Basisstation oder direkt an ein Strom- bzw. Versorgungsnetz angeschlossen.

[0005] Aus dem Stand der Technik, beispielsweise der DE 10 2019 209 414 A1 und der US 2005/0234594 A1, sind Lösungen bekannt, bei denen das Reinigungsgerät mit einer Solarzelle ausgestattet ist, um den Geräteakku des Reinigungsgeräts mittels Solarenergie elektrisch zu laden.

[0006] Die US 2005/0234594 A1 offenbart, dass das Reinigungsgerät selbsttätig diejenige Position ansteuert, an der die mittels einer Kamera gemessenen Helligkeit am größten ist, um den Energieertrag zu maximieren.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein im Vergleich zum Stand der Technik verbessertes Verfahren zum Betreiben eines Reinigungssystems anzugeben, wobei die aus einem Versorgungsnetz benötigte elektrische Energie für den Betrieb des Reinigungssystems reduziert und/oder die Solarenergie besonders effizient genutzt wird.

[0008] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 und ein Reinigungssystem gemäß Anspruch 15 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Die vorliegende Erfindung betrifft ein vorzugsweise computerimplementiertes Verfahren zum Betreiben eines Reinigungssystems mit einem Reinigungsgerät. Vorzugsweise wird bzw. werden das vorschlagsgemäße Verfahren, insbesondere einzelne oder alle Verfahrensschritte des vorschlagsgemäßen Verfahrens, mittels des Reinigungssystems bzw. des Reinigungsgeräts automatisch bzw. selbsttätig durchgeführt, insbesondere durch entsprechende Mittel zur Datenverarbeitung und Steuerung des Reinigungsgeräts, wie eine Datenverarbeitungseinrichtung und/oder eine Steuereinrichtung.

[0010] Ein Reinigungssystem im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein System mit einem (teil-)autonomen bzw. selbstfahrenden Reinigungsgerät zur Reinigung von Flächen, insbesondere Fußböden, im Innen- und/oder Außenbereich.

[0011] Ein Reinigungssystem im Sinne der vorliegenden Erfindung ist optional mit einer Basisstation zur Wartung, insbesondere zum elektrischen Laden und/oder Entleeren, des Reinigungsgeräts ausgestattet. Optional ist das Reinigungssystem mit einem Mobilgerät, wie einem Mobiltelefon, und/oder einer (zentralen) Datenverarbeitungseinrichtung ausgestattet und/oder mit einem Mobilgerät und/oder einer (zentralen) Datenverarbeitungseinrichtung, wie einem Server, (datentechnisch) verbunden oder verbindbar, insbesondere um das Reinigungssystem zu steuern, zu konfigurieren o.dgl.

[0012] Ein Reinigungsgerät im Sinne der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise ein (teil-)autonomer bzw. selbstfahrender Staubsaugerroboter und/oder Wischsaugroboter, im Folgenden Saugroboter genannt. Insbesondere ist ein Reinigungsgerät im Sinne der vorliegenden Erfindung dazu ausgebildet, während eines Reinigungsvorgangs eine Reinigungsfläche selbsttätig bzw. (teil-)autonom zu reinigen. Es kann sich bei dem Reinigungsgerät im Sinne der vorliegenden Erfindung aber auch um eine sonstige Vorrichtung zur Reinigung und/oder Pflege von Flächen, insbesondere Fußböden, handeln. Beispielsweise sind auch Bodenwischgeräte bzw. -roboter, Poliergeräte bzw. -roboter, Fensterputzgeräte bzw. -roboter oder Rasenmähgeräte bzw. - roboter grundsätzlich als Reinigungsgeräte im Sinne der vorliegenden Erfindung zu verstehen.

[0013] Ein Reinigungsgerät im Sinne der vorliegenden Erfindung weist vorzugsweise einen Geräteakku für die elektrischen Komponenten des Reinigungsgeräts und mindestens eine Solarzelle auf, um den Geräteakku mittels Solarenergie während eines Ladevorgangs elektrisch zu laden.

[0014] Ein Ladevorgang im Sinne der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise ein Vorgang, bei dem das Reinigungsgerät bzw. der Geräteakku (elektrisch) geladen bzw. mit elektrischer Energie versorgt wird. Der Ladevorgang kann (ausschließlich) mittels Solarenergie bzw. über die Solarzelle und/oder (zusätzlich) über die Basisstation durchgeführt werden.

[0015] Bei einem Ladevorgang mittels Solarenergie bzw. über die Solarzelle ist das Reinigungsgerät vorzugsweise beabstandet zu der Basisstation bzw. mit dieser nicht verbunden.

[0016] Während eines Ladevorgangs mittels Solarenergie bzw. über die Solarzelle befindet sich das Reinigungsgerät für die Ladedauer vorzugsweise an einer (festen) Ladeposition, vorzugweise bis das Reinigungsgerät bzw. der Geräteakku einen vordefinierten Ladezustand erreicht. Es ist jedoch auch möglich, dass sich die Ladeposition während des Ladevorgangs ändert bzw. für einen Ladevorgang mehrere Ladepositionen angefahren werden.

[0017] Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung liegt darin, dass automatisch mittels des Reinigungssystems insbesondere anhand von gemessenen Werten für die Solarenergie und/oder anhand von Wetterprognosen, insbesondere anhand eines prognostizierten Bedeckungsgrads, die zeitliche und/oder räumliche Verfügbarkeit der Solarenergie auf der Reinigungsfläche prognostiziert und eine zeitliche und/oder räumliche Planung des Reinigungsvorgangs und/oder des Ladevorgangs vorgenommen wird, wobei bei der Planung die prognostizierte zeitliche und/oder räumliche Verfügbarkeit der Solarenergie berücksichtigt wird, vorzugsweise derart, dass der Ertrag aus der Solarenergie maximiert bzw. die aus einem Versorgungsnetz benötigte Energie für den Betrieb des Reinigungssystems minimiert wird.

[0018] Der Reinigungsvorgang und/oder der Ladevorgang werden/wird anschließend vorzugsweise automatisch gemäß der vorgenommenen Planung durchgeführt, insbesondere wobei Abweichungen der prognostizierten Solarenergie von der tatsächlich vorhandenen Solarenergie automatisch berücksichtigt werden, wie im Folgenden noch näher erläutert wird.

[0019] Durch die Berücksichtigung der prognostizierten Solarenergie bei der Planung des Reinigungsvorgangs bzw. Ladevorgangs wird die Solarenergie besonders effizient genutzt. Darüber hinaus können die Energiekosten für den Betrieb des Reinigungssystems mittels des vorschlagsgemäßen Verfahrens reduziert werden.

[0020] Vorzugsweise wird - insbesondere während einer Messfahrt, während eines Reinigungsvorgangs und/oder während eines Ladevorgangs - die vorhandene Solarenergie bzw. dazu korrespondierende Werte, insbesondere die vorhandene Strahlungsleistung und/oder Bestrahlungsstärke für einen Zeitraum, zu mehreren Zeitpunkten und/oder an mehreren Stellen der Reinigungsfläche, insbesondere mittels eines Sensors des Reinigungsgeräts, wie eines Helligkeits- bzw. Lichtsensors, und/oder mittels der Solarzelle, gemessen.

[0021] Es ist jedoch auch möglich, dass zusätzlich oder alternativ ein Helligkeits- bzw. Lichtsensor eines Mobilgeräts dazu verwendet wird, die vorhandene Solarenergie bzw. dazu korrespondierende Werte, insbesondere die vorhandene Strahlungsleistung und/oder Bestrahlungsstärke für einen Zeitraum, zu mehreren Zeitpunkten und/oder an mehreren Stellen der Reinigungsfläche zu messen bzw. zu ermitteln.

[0022] Die auf diese Weise gemessenen/ermittelten Werte werden vorzugsweise in Abhängigkeit von Ort/Stelle, Datum und/oder Uhrzeit der Messung und/oder in Abhängigkeit vom Wetter, insbesondere vom Bedeckungsgrad, während der Messung elektronisch in einer Datenbank und/oder einer Karte gespeichert.

[0023] Das Reinigungssystem, insbesondere das Reinigungsgerät, das Mobilgerät, die Basisstation und/oder die (zentrale) Datenverarbeitungseinrichtung, können/kann mit einem entsprechenden elektronischen Datenspeicher ausgestattet sein.

[0024] Gemäß einer bevorzugten Verfahrensvariante ist vorgesehen, beispielsweise nach erstmaliger Inbetriebnahme des Reinigungsgeräts, automatisch eine Kartierung der Reinigungsfläche mittels des Reinigungsgeräts durchzuführen, wobei die vorhandene Solarenergie bzw. dazu korrespondierende Werte während der Kartierung gemessen wird bzw. werden und/oder die gemessenen Werte in einer durch die Kartierung erstellten Karte als (zusätzliche) Information insbesondere in Abhängigkeit von Ort/Stelle, Datum und/oder Uhrzeit der Messung und/oder in Abhängigkeit vom Wetter, insbesondere vom Bedeckungsgrad, eingetragen oder dieser zugeordnet werden.

[0025] Die gemessenen Werte bzw. die Karte werden bzw. wird vorzugsweise dazu verwendet, die zeitliche und/oder räumliche Verfügbarkeit der Solarenergie zu prognostizieren und die prognostizierte zeitliche und/oder räumliche Verfügbarkeit der Solarenergie bei der Planung des Reinigungsvorgangs und/oder des Ladevorgangs zu berücksichtigen.

[0026] Es ist also bei dem vorschlagsgemäßen Verfahren vorgesehen, dass das Reinigungssystem automatisch feststellt bzw. selbsttätig lernt, wann (zeitliche Verfügbarkeit der Solarenergie), wo (räumliche Verfügbarkeit der Solarenergie) und/oder wie viel Solarenergie auf der Reinigungsfläche vorhanden ist, um den Reinigungsvorgang und/oder den Ladevorgang zeitlich und/oder räumlich zu planen, insbesondere derart zu optimieren, dass der Ertrag aus der Solarenergie maximiert wird bzw. der Geräteakku so viel wie möglich mittels Solarenergie geladen wird.

[0027] Alternativ oder zusätzlich zu den gemessenen Werten können zur Ermittlung der zeitlichen und/oder räumlichen Verfügbarkeit der Solarenergie Wetterprognosen und/oder Wetterstationen verwendet werden.

[0028] Zu diesem Zweck kann das Reinigungssystem, insbesondere die Basisstation des Reinigungssystems, eine Wetterstation aufweisen und/oder mit einer (externen) Wetterstation und/oder mit einer (externen) (Wetter-)Datenbank datentechnisch verbunden oder verbindbar sein, um Wetterdaten, insbesondere den prognostizierten Bedeckungsgrad, abzurufen.

[0029] Anhand der gemessenen und elektronisch gespeicherten Werte und/oder der (abgerufenen) Wetterdaten wird vorzugsweise automatisch mittels des Reinigungssystem prognostiziert, wann, wo und wie viel Solarenergie auf der Reinigungsfläche zur Verfügung steht bzw. stehen wird.

[0030] Mittels der prognostizierten Verfügbarkeit der Solarenergie wird anschließend der Reinigungsvorgang und/oder Ladevorgang zeitlich und/oder räumlich geplant.

[0031] Insbesondere werden/wird bei der Planung des Ladevorgangs und/oder des Reinigungsvorgangs automatisch eine Ladestartzeit, eine Ladedauer, eine Ladeposition und/oder ein Pfad auf der Reinigungsfläche zu der Ladeposition für das Reinigungsgerät und/oder eine Reinigungsstartzeit, eine Reinigungsdauer, eine Reinigungsleistung und/oder ein Reinigungspfad für das Reinigungsgerät automatisch festgelegt.

[0032] Besonders bevorzugt wird ein Ladevorgang für einen Zeitraum geplant, in dem Sonnenstrahlung direkt auf die Reinigungsfläche einfällt bzw. ein niedriger Bedeckungsgrad vorliegt.

[0033] Es ist bevorzugt, dass der Ladevorgang vorrangig zum Reinigungsvorgang durchgeführt wird und/oder der Reinigungsvorgang unterbrochen wird, wenn ein Ladevorgang durchgeführt wird, vorzugsweise wobei der Reinigungsvorgang startet oder fortgesetzt wird, wenn der Ladevorgang insbesondere vollständig abgeschlossen wird.

[0034] Wie bereits kurz erwähnt, können Abweichungen von der prognostizierten Solarenergie von der tatsächlich vorhandenen Solarenergie automatisch beim Ladevorgang und/oder beim Reinigungsvorgang berücksichtigt werden. Insbesondere können/kann die Planung des Reinigungsvorgangs und/oder die Planung des Ladevorgangs bei Abweichungen der prognostizierten Solarenergie von der tatsächlich vorhandenen Solarenergie erneut durchgeführt werden.

[0035] Beispielsweise ist es möglich, dass das Reinigungssystem, insbesondere das Reinigungsgerät, während eines Reinigungsvorgangs spontan auf eine (unerwartete) Wetteränderung dadurch reagiert, dass der Reinigungsvorgang unterbrochen und ein Ladevorgang gestartet wird.

[0036] Insbesondere bei Erreichen oder Überschreiten eines (ersten) vorgegebenen Grenzwerts für die Solarenergie, beispielsweise durch (unvorhergesehene) Wolkenauflösung, kann automatisch ein Reinigungsvorgang unterbrochen und/oder zeitlich verschoben und/oder der Ladevorgang durchgeführt werden.

[0037] Bei Erreichen oder Unterschreiten eines (zweiten) vorgegebenen Grenzwerts für die Solarenergie, beispielsweise durch (unvorhergesehene) Wolkenbildung, wird der Ladevorgang vorzugsweise unterbrochen und/oder zeitlich verschoben und/oder der Reinigungsvorgang aufgenommen oder fortgesetzt.

[0038] Die zeitliche und/oder räumlich Verfügbarkeit der Solarenergie im Sinne der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise ein Maß dafür, zu welcher Zeit und/oder an welcher Stelle der Reinigungsfläche welche Menge an Solarenergie zur Gewinnung von elektrischer Energie (grundsätzlich) zur Verfügung steht. Die zeitliche und/oder räumliche Verfügbarkeit der Solarenergie bzw. wieviel Solarenergie zu welcher Zeit und/oder an welcher Stelle der Reinigungsfläche zu erwarten ist, kann vorzugsweise anhand von Messwerte und/oder Wetterdaten prognostiziert/vorhergesagt werden.

[0039] Solarenergie im Sinne der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise ein Maß - insbesondere in [Wh] - für die Energie der Sonnenstrahlung bzw. der von der Sonne ausgestrahlte Strahlung, die zur Umwandlung in elektrische Energie genutzt werden kann. Insbesondere ist die Solarenergie diejenige Energie, die auf eine Oberfläche, wie die Reinigungsfläche, einstrahlt.

[0040] Die auf eine bestimmte Zeit bezogene Solarenergie kann als Strahlungsleistung in [W] ausgedrückt werden.

[0041] Die auf eine bestimmte Zeit und eine bestimmte Fläche bezogene Solarenergie kann als Bestrahlungsstärke in [W/m^2] ausgedrückt werden.

[0042] Die gemittelte extraterrestrische Bestrahlungsstärke, die von der Sonne ohne Einfluss der Atmosphäre senkrecht zur Strahlrichtung auf die Erde bzw. auf die Außenhülle der Erdatmosphäre auftritt, beträgt ca. 1367 W/m^2.

[0043] Die gemittelte Bestrahlungsstärke, die von der Sonne auf die Erdoberfläche auftritt, beträgt bei klarem Wetter bzw. wolkenlosem Himmel ca. 1000 W/m^2.

[0044] Die Solarenergie bzw. die Strahlungsleistung bzw. die Bestrahlungsstärke kann indirekt mittels eines Helligkeits- bzw. Lichtsensors und/oder einer Solarzelle gemessen/bestimmt werden. Insbesondere kann anhand des mittels eines Lichtsensors gemessenen Messwertes, wie der Beleuchtungsstärke, des Lichtstroms und/oder der Lichtstärke, und/oder anhand der mittels einer Solarzelle erzeugten elektrischen Energie die Solarenergie bestimmt bzw. berechnet werden.

[0045] Die Beleuchtungsstärke, der Lichtstrom, die Lichtstärke und/oder die mittels einer Solarzelle erzeugte elektrische Energie korrespondieren/korrespondiert zu der vorhandenen Solarenergie. Die Beleuchtungsstärke, der Lichtstrom, die Lichtstärke und/oder die mittels einer Solarzelle erzeugte elektrische Energie können/kann folglich als Maß für die Solarenergie verwendet werden.

[0046] Die (mathematischen) Zusammenhänge, Gleichungen, Tabellen und/oder Diagramme zur Bestimmung der Solarenergie anhand der Messwerte, insbesondere der Beleuchtungsstärke, des Lichtstroms, der Lichtstärke und/oder der mittels der Solarzelle erzeugten elektrischen Energie sind vorzugsweise elektronisch - beispielsweise als Funktionsgleichungen oder Tabellen - in der Datenverarbeitungseinrichtung, besonders bevorzugt einem Speicher der Datenverarbeitungseinrichtung, hinterlegt bzw. gespeichert.

[0047] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird stets der Begriff "Solarenergie" verwendet. Zu der Solarenergie korrespondierende Werte bzw. mit der Solarenergie korrelierende Werte, wie Strahlungsleistungen, Bestrahlungsstärken, Beleuchtungsstärken, Lichtstärken bzw. Helligkeiten, mittels einer Solarzelle erzeugte elektrische Energie o.dgl., sollen jedoch als Maß für die Solarenergie ebenfalls von dem Begriff "Solarenergie" erfasst werden. Der Begriff "Solarenergie" ist folglich entsprechend breit zu verstehen.

[0048] Gemäß einem weiteren, auch unabhängig realisierbaren Aspekt der vorliegenden Erfindung steuert das Reinigungssystem für den Ladevorgang eine elektrisch steuerbare Sonnenschutzvorrichtung, wie Fensterläden, Rollläden, Markisen, Jalousien, Rollos o.dgl., um bedarfsweise bzw. zumindest temporär bzw. für den Ladevorgang die zum Laden des Geräteakkus verfügbare Solarenergie, insbesondere an der Ladeposition, zu erhöhen.

[0049] Insbesondere ist es möglich, dass mittels des Reinigungssystems bedarfsweise bzw. temporär eine Sonnenschutzvorrichtung bzw. Sonnenschutzelemente der Sonnenschutzvorrichtung, wie Lamellen einer Jalousie, verstellt oder

deaktiviert, insbesondere eingefahren und/oder aufgerollt, wird bzw. werden, um den Lichteinfall auf die Reinigungsfläche bzw. auf die Ladeposition des Reinigungsgeräts zu optimieren bzw. die Solarenergie für den Ladevorgang nutzbar zu machen.

[0050] Das Reinigungssystem ist vorzugsweise mit der elektrisch steuerbaren Sonnenschutzvorrichtung ausgestattet und/oder mit dieser (datentechnisch) verbunden oder verbindbar, insbesondere derart, dass das Reinigungssystem, insbesondere die Datenverarbeitungseinrichtung des Reinigungssystems, die Sonnenschutzvorrichtung ansteuern kann.

[0051] Bei einer derartigen Verfahrensvariante ist vorzugsweise vorgesehen, die Solarenergie, insbesondere die Strahlungsleistung und/oder Bestrahlungsstärke, für einen Zeitraum bzw. zu mehreren Zeitpunkten in Abhängigkeit von der Stellung/Position der Sonnenschutzvorrichtung, insbesondere sowohl bei aktivierter als auch bei deaktivierter Sonnenschutzvorrichtung, mittels des Reinigungsgeräts und/oder mittels eines Mobilgeräts zu messen.

[0052] Insbesondere kann die Sonnenschutzvorrichtung automatisch mittels des Reinigungssystem angesteuert und in unterschiedliche Positionen/Stellungen gebracht werden, um die Auswirkung der Position/Stellung der Sonnenschutzvorrichtung auf den Ladevorgang bzw. die vorhandene Solarenergie, insbesondere die Strahlungsleistung und/oder Bestrahlungsstärke, zu ermitteln/messen.

[0053] Vorzugsweise werden die ermittelten/gemessenen Werte der Solarenergie in Abhängigkeit von der Stellung/-Position der Sonnenschutzvorrichtung elektronisch in der Datenbank und/oder der Karte - insbesondere als weitere Information bzw. zusätzlich zum Ort, Datum und/oder der Uhrzeit der Messung - gespeichert.

[0054] Für den (geplanten) Ladevorgang wird dann vorzugsweise automatisch die Position/Stellung der Sonnenschutzvorrichtung derart angepasst, dass die Sonnenschutzvorrichtung die Ladeposition bzw. das Reinigungsgerät, insbesondere die Solarzelle des Reinigungsgeräts, nicht beschattet.

[0055] Nach Abschluss des Ladevorgangs wird die Sonnenschutzvorrichtung vorzugsweise wieder automatisch in die Ausgangsposition gebracht. Beispielsweise kann für den Zeitraum des Ladevorgangs eine bestimmte Sonnenschutzvorrichtung, wie die Jalousie an einer Fensteröffnung, die Fensteröffnung derart frei geben, dass ein Lichteinfall durch das Fenster für die Durchführung des Ladevorgangs möglich ist.

[0056] Auf diese Weise wird die Nutzung der Solarenergie weiter verbessert. Insbesondere wird vermieden, dass ein Nutzer auf die Stellung/Position der Sonnenschutzvorrichtung achten muss, um ein Laden mittels Solarenergie zu ermöglichen.

[0057] Gemäß einem weiteren, auch unabhängig realisierbaren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Basisstation des Reinigungssystems mit einem Energiespeicher bzw. Stationsakku ausgestattet, wobei während eines Übertragungsvorgangs der Energiespeicher bzw. Stationsakku, im Folgenden Stationsakku genannt, mittels des Reinigungsgeräts geladen wird.

[0058] Bei dieser Verfahrensvariante ist folglich vorgesehen, mittels Solarenergie bzw. mittels der Solarzelle des Reinigungsgeräts sowohl den Geräteakku des Reinigungsgeräts als auch den Stationsakku der Basisstation insbesondere sukzessiv mit Solarenergie zu laden. Dabei ist vorgesehen, dass das Reinigungsgerät mittels der Solarzelle zunächst den Geräteakku lädt und sich anschließend selbsttätig für den Übertragungsvorgang bzw. zum Laden des Stationsakku mit der Basisstation verbindet.

[0059] Durch die zusätzliche Nutzung des Stationsakkus der Basisstation wird die verfügbare Solarenergie noch besser ausgenutzt und die benötigte Energie aus dem Versorgungsnetz weiter reduziert. Insbesondere wird die insgesamt zur Verfügung stehende Speicherkapazität des Reinigungssystems durch Integration eines Energiespeichers in der Basisstation in vorteilhafter Weise weiter erhöht, und zwar ohne die Kapazität des Geräteakkus und somit das Gewicht bzw. die Abmaße des Reinigungsgeräts erhöhen zu müssen.

[0060] Der Übertragungsvorgang wird vorzugsweise (ebenfalls) anhand der prognostizierten zeitlichen und/oder räumlichen Verfügbarkeit der Solarenergie geplant, insbesondere wobei eine Übertragungsstartzeit und/oder eine Übertragungsdauer für das Reinigungsgerät automatisch festgelegt werden/wird.

[0061] Es ist bevorzugt, dass der Übertragungsvorgang nur dann durchgeführt wird, wenn ein Reinigungsvorgang und/oder ein Ladevorgang abgeschlossen sind/ist, noch ausreichend Zeit bis zum nächsten Reinigungsvorgang und/oder Ladevorgang verbleibt und/oder wenn die prognostizierte Solarenergie ausreicht, um während eines anschließenden Ladevorgangs den Geräteakku mittels der Solarzelle auf einen Mindestladezustand zu laden.

[0062] Beispielsweise kann automatisch ein Übertragungsvorgang gestartet werden, wenn der Ladezustand, insbesondere die Ladungsmenge, des Geräteakkus einen vordefinierten Grenzwert aufweist und wenn ein vorgegebener Grenzwert für die vorhandene oder prognostizierte Solarenergie erreicht oder überschritten wird, um den Stationsakku nur bei ausreichender Solarenergie mittels des Reinigungsgeräts zu laden.

[0063] Der Reinigungsvorgang und/oder der Ladevorgang werden/wird vorzugsweise vorrangig/priorisiert zum Übertragungsvorgang durchgeführt.

[0064] Vorzugsweise werden erst nach Abschluss eines Reinigungsvorgangs und/oder bei ausreichend Zeit bis zum (nächsten) Reinigungsvorgang ein oder mehrere Ladevorgänge mittels der Solarzelle und ein oder mehrere Übertragungsvorgänge durchgeführt, um sowohl den Geräteakku des Reinigungsgeräts als auch den Akku der Basisstation

sukzessiv mit Solarenergie zu laden.

[0065] Ein Übertragungsvorgang im Sinne der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise ein Vorgang, bei dem elektrische Energie vom Reinigungsgerät bzw. dem Geräteakku auf die Basisstation bzw. den Stationsakku übertragen wird. Der Übertragungsvorgang wird vorzugsweise nur dann durchgeführt, wenn der Ladezustand, insbesondere die Ladungsmenge, des Geräteakkus einen vordefinierten Grenzwert aufweist, insbesondere erreicht oder überschreitet, und die vorhandene oder prognostizierte Solarenergie ausreicht, um nach Abschluss des Übertagungsvorgangs den Geräteakku auf einen vordefinierten Grenzwert mittels Solarenergie zu laden.

[0066] Vorzugsweise fährt das Reinigungsgerät selbsttätig zur Basisstation und verbindet sich elektrisch mit dieser, um den Übertragungsvorgang zu initiieren.

[0067] Vorzugsweise wird der Übertragungsvorgang unterbrochen, wenn ein vorgegebener Grenzwert für die Solarenergie erreicht oder unterschritten wird.

[0068] Vorzugsweise wird der Übertragungsvorgang selbsttätig beendet oder unterbrochen, wenn der Stationsakku vollgeladen ist bzw. der Ladezustand, insbesondere die Ladungsmenge, des Stationsakkus einen vordefinierten Grenzwert erreicht oder überschreitet und/oder wenn der Geräteakku entladen ist bzw. der Ladezustand, insbesondere die Ladungsmenge, des Geräteakkus einen vordefinierten Grenzwert erreicht oder unterschreitet.

[0069] Auf diese Weise wird gewährleistet, dass für den Betrieb des Reinigungsgeräts stets ausreichend Energie in dem Geräteakku des Reinigungsgeräts zur Verfügung steht und die Speicherung von überschüssiger Energie in dem Stationsakku der Basisstation nur dann erfolgt, wenn die Reinigungsaufgaben erfüllt und darüber hinaus ausreichend Solarenergie vorhanden ist.

[0070] Optional ist vorgesehen, dass automatisch elektrische Energie von der Basisstation, insbesondere dem Stationsakku, und/oder dem Reinigungsgerät, insbesondere dem Geräteakku, in das Versorgungsnetz eingespeist wird, wenn sowohl der Geräteakku als auch der Stationsakku (jeweils) einen vordefinierten Grenzwert für den Ladezustand aufweisen und/oder die vorhandene oder prognostizierte Solarenergie ausreicht, um während eines anschließenden Ladevorgangs den Geräteakku und vorzugsweise zusätzlich den Stationsakku mittels der Solarzelle auf einen Mindestladezustand zu laden. Auf diese Weise kann die mittels des vorschlagsgemäßen Verfahrens gewonnene elektrische Energie für andere Verbraucher zur Verfügung gestellt werden, ohne den Betrieb des Reinigungssystems zu beeinträchtigen.

[0071] Das vorschlagsgemäße Reinigungssystem ist zur Durchführung des vorschlagsgemäßen Verfahrens ausgebildet. Auf diese Weise werden entsprechende Vorteile realisiert.

[0072] Gemäß einem weiteren, auch unabhängig realisierbaren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das Reinigungssystem, insbesondere die Basisstation, mit einer (stationären) Solareinrichtung ausgestattet, wobei der Stationsakku der Basisstation über die Solareinrichtung mittels Solarenergie geladen wird.

[0073] Auf diese Weise wird der Ertrag aus der Solarenergie weiter erhöht und die Versorgung durch externe Energie über das Versorgungsnetz weiter reduziert.

[0074] Die vorliegende Erfindung betrifft darüber hinaus auch vorzugsweise ein Computerprogrammprodukt, umfassend Befehle, die zur Ausführung des Programms durch einen Computer diesen veranlassen, dass hierin beschriebene Verfahren und/oder einzelne Verfahrensschritte auszuführen.

[0075] Schließlich betrifft die vorliegende Erfindung ein computerlesbares Speichermedium, umfassend das Computerprogrammprodukt und/oder Befehle, die bei der Ausführung durch einen Computer diesen veranlassen, dass hierin beschriebene Verfahren und/oder einzelne Verfahrensschritte auszuführen.

[0076] Die vorgenannten Aspekte, Merkmale und Verfahrensschritte bzw. -varianten der vorliegenden Erfindung sowie die sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung ergebenden Aspekte, Merkmale und Verfahrensschritte bzw. -varianten der vorliegenden Erfindung können grundsätzlich unabhängig voneinander, aber auch in beliebiger Kombination bzw. Reihenfolge realisiert werden.

[0077] Weitere Aspekte, Vorteile, Merkmale und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform anhand der Figuren. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines vorschlagsgemäßen Reinigungssystems mit einer optionalen Basisstation und einem daran angeschlossenen Reinigungsgerät;

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Reinigungssystems in einem Innenraum mit einer Sonnenschutzvorrichtung in einer ersten Stellung/Position;

Fig. 3 eine schematische Darstellung des Reinigungssystems gemäß Fig. 2 mit der Sonnenschutzvorrichtung in einer zweiten Stellung/Position;

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer mittels des Reinigungssystems erstellten Karte mit einem beispielhaften Reinigungspfad;

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer tabellenbasierten Datenbank mit verschiedenen gemessenen/bestimmten Werten für die Solarenergie in Abhängigkeit von Ort/Stelle, Datum, Uhrzeit, Wetter/Bedeckungsgrad und Position/Stellung der Sonnenschutzvorrichtung; und

Fig. 6 ein schematisches Ablaufdiagramm eines vorschlagsgemäßen Verfahrens zum Betreiben des Reinigungssystems bzw. einzelner Verfahrensschritte des vorschlagsgemäßen Verfahrens.

[0078] In den teilweise nicht maßstabsgerechten, nur schematischen Figuren werden für gleiche, gleichartige oder ähnliche Bauteile und Komponenten dieselben Bezugszeichen verwendet, wobei entsprechende oder vergleichbare Eigenschaften und Vorteile erreicht werden, auch wenn von einer wiederholten Beschreibung abgesehen wird.

[0079] Fig. 1 bis 3 zeigen jeweils schematisch ein vorschlagsgemäßes Reinigungssystem 1 mit einem vorschlagsgemäßen Reinigungsgerät 20.

[0080] Das Reinigungssystem 1 ist vorzugsweise mit mehreren Komponenten ausgestattet.

[0081] Vorzugsweise weist das Reinigungssystem 1 - zusätzlich zum Reinigungsgerät 20 - eine optionale Basisstation 10 auf, wobei das Reinigungsgerät 20 mit der Basisstation 10 fluidisch, insbesondere pneumatisch, und/oder elektrisch koppelbar ist, insbesondere um das Reinigungsgerät 20 zu entleeren/auszusaugen und/oder elektrisch zu laden oder entladen, wie im Folgenden noch näher erläutert wird.

[0082] Die Darstellung gemäß Fig. 1 zeigt das Reinigungsgerät 20 bzw. die Basisstation 10 im eingebauten/montierten Zustand bzw. in der üblichen Gebrauchslage, in dem bzw. der die Basisstation 10 (rückseitig) an einer Wand 2 anliegt bzw. befestigt ist und vorzugsweise (bodenseitig) auf einem Boden 3 aufliegt.

[0083] Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform weist das Reinigungssystem 1 lediglich ein Reinigungsgerät 20 und eine Basisstation 10 auf. Es ist jedoch auch möglich, dass das Reinigungssystem 1 mehrere Reinigungsgeräte 20 aufweist bzw. die Basisstation 10 mit mehreren Reinigungsgeräten 20 verwendet wird. Darüber hinaus kann das Reinigungssystem 1 mehrere Basisstationen 10 für ein oder mehrere Reinigungsgeräte 20 aufweisen.

[0084] Das Reinigungssystem 1 bzw. das Reinigungsgerät 20 wird vorzugsweise in einem Innenraum 4 eines Gebäudes eingesetzt bzw. zur Reinigung einer Reinigungsfläche F eines Innenraums 4 verwendet. Es ist aber auch grundsätzlich möglich, das Reinigungssystem 1 bzw. das Reinigungsgerät 20 in einem Außenraum/-bereich einzusetzen bzw. zur Reinigung einer Reinigungsfläche F eines Außenraums bzw. -bereichs zu verwenden.

[0085] Das Reinigungsgerät 20 ist vorzugsweise als Staubsaugerroboter und/oder Wischsaugroboter, im Folgenden gemeinsam Saugroboter genannt, ausgebildet bzw. dazu ausgebildet, eine Reinigungsfläche F während eines oder mehrerer Reinigungsvorgänge selbsttätig bzw. autonom abzufahren, um die Reinigungsfläche F zu reinigen, insbesondere abzusaugen und/oder zu wischen. Insbesondere ist das Reinigungsgerät 20 dazu ausgebildet, Sauggut bzw. Luft zusammen mit Sauggut aus der Umgebung bzw. von der Reinigungsfläche F zu saugen.

[0086] Ein Reinigungsvorgang im Sinne der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise ein Vorgang, bei dem ein Reinigen der Reinigungsfläche F mittels des Reinigungsgeräts 20 erfolgt und/oder bei dem das Reinigungsgerät 20 eine Fläche, wie den Boden 3, reinigt,insbesondere absaugt und/oder wischt.

[0087] Das Reinigungsgerät 20 weist ein Gehäuse 20H, mehrere, vorliegend zwei, elektromotorisch angetriebene Räder 20W, eine Navigationseinrichtung 20N, eine Kommunikationseinrichtung 20K, eine Datenverarbeitungseinrichtung 20R, eine Steuereinrichtung 20C, einen optionalen Sensor 20L und/oder einen Geräteakku 20A auf.

[0088] Mittels der Navigationseinrichtung 20N, der Datenverarbeitungseinrichtung 20R, der Steuereinrichtung 20C und der Räder 20W kann sich das Reinigungsgerät 20 selbsttätig bzw. autonom innerhalb einer Umgebung bzw. auf der Reinigungsfläche F orientieren und fortbewegen.

[0089] Die Steuereinrichtung 20C ist vorzugsweise dazu ausgebildet, die Räder 20W bzw. die Elektromotoren des Reinigungsgeräts 20 und/oder das Gebläse des Reinigungsgeräts 20 zu steuern, insbesondere zu aktivieren bzw. zu deaktivieren und/oder die Leistung anzupassen, vorzugsweise zumindest teilweise automatisch.

[0090] Das Reinigungsgerät 20 weist auf einer Unterseite bzw. einer der Reinigungsfläche F zugewandten Seite 20B eine längliche bzw. schlitzartige Ansaugöffnung auf (nicht dargestellt), wobei Sauggut und/oder auf die Reinigungsfläche F aufgebrachte Flüssigkeit über die Ansaugöffnung aufgenommen bzw. eingesaugt werden kann.

[0091] Das Reinigungsgerät 20 ist vorzugsweise mit einem elektromotorisch angetriebenen Gebläse (nicht dargestellt) und einem Sammelbehälter (nicht dargestellt) für das Sauggut ausgestattet.

[0092] Im Reinigungsbetrieb bzw. während eines Reinigungsvorgangs kann mittels des Gebläses über die Ansaugöffnung Sauggut bzw. Luft zusammen mit Sauggut aus der Umgebung bzw. von der Reinigungsfläche F in das Reinigungsgerät 20, insbesondere in den Sammelbehälter, gesaugt werden.

[0093] In dem Sammelbehälter wird das aufgenommene Sauggut von der Luft abgeschieden, beispielsweise mittels eines Filters (nicht dargestellt), wobei die (gereinigte) Luft anschließend wieder an die Umgebung abgegeben werden kann.

[0094] Die elektrischen Komponenten des Reinigungsgeräts 20, insbesondere die Elektromotoren für die Räder 20W, die Navigationseinrichtung 20N, die Kommunikationseinrichtung 20K, die Datenverarbeitungseinrichtung 20R, die

Steuereinrichtung 20C, den Sensor 20L und/oder das Gebläse, werden vorzugsweise (ausschließlich) über den Geräteakku 20A mit elektrischer Energie versorgt.

[0095] Das Reinigungsgerät 20 kann folglich die Reinigung der Reinigungsfläche F kabellos bzw. ohne kabelgebundene Verbindung zu einer externen Energiequelle, wie einem Versorgungsnetz, durchführen.

[0096] Der Geräteakku 20A ist vorzugsweise als Lithium-Ionen-Akku ausgebildet. Besonders bevorzugt weist der Geräteakku 20A mehrere, insbesondere parallel und/oder seriell verschaltete Zellen auf.

[0097] Die Nennkapazität bzw. maximale Kapazität oder maximal entnehmbare Ladungsmenge des Geräteakkus 20A beträgt vorzugsweise mehr als 1000 mAh oder 3000 mAh und/oder weniger als 15.000 mAh oder 12.000 mAh. Die Ruhespannung des Geräteakkus 20A beträgt vorzugsweise mehr als 5 Volt und/oder weniger als 50 Volt. Das Gewicht des Geräteakkus 20A beträgt vorzugsweise weniger als 2 kg oder 1 kg.

[0098] Insbesondere um das Reinigungsgerät 20 bzw. den Geräteakku 20A ohne Anschluss an ein Versorgungsnetz zu laden, ist das Reinigungsgerät 20 bevorzugt mit mindestens einer vorzugsweise siliziumbasierten photovoltaischen Zelle bzw. Solarzelle 20S ausgestattet.

[0099] Das Reinigungsgerät 20 kann ein oder mehrere Solarzellen 20S aufweisen. Insbesondere kann das Reinigungsgerät 20 mehrere Solarzellen 20S aufweisen, die parallel und/oder seriell verschaltet sind und/oder ein Solarmodul bzw. -paneel bilden.

[0100] Bei der dargestellten Ausführungsform weist das Reinigungsgerät 20 mindestens eine Solarzelle 20S auf einer Oberseite 20U des Gehäuses 20H und mindestens eine Solarzelle 20S auf einer vorzugsweise schrägen Vorderseite 20F des Gehäuses 20H auf. Es ist jedoch auch möglich, dass das Reinigungsgerät 20 zusätzlich oder alternativ ein oder mehrere Solarzellen 20S auf einer anderen Seite des Gehäuses 20H aufweist. Darüber hinaus sind Ausführungsformen möglich, bei denen das Gehäuse 20H vollständig oder zumindest teilweise durch Solarzellen 20S gebildet ist.

[0101] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform (nicht dargestellt) ist die Solarzelle 20S verstellbar bzw. relativ zum Gehäuse 20H (automatisch) verschwenkbar. Insbesondere kann das Reinigungsgerät 20 eine Antriebseinheit bzw. einen Aktuator aufweisen, um die Solarzelle 20S zu verstellen bzw. den zwischen der Solarzelle 20S und dem Gehäuse 20H eingespannten Winkel anzupassen. Auf diese Weise kann die Solarzelle 20S optimal zur Sonneneinstrahlung ausgerichtet werden.

[0102] Die (kumulierte) elektrische Leistung der Solarzelle(n) 20S beträgt vorzugsweise mehr als 2 Wp oder 8 Wp und/oder weniger als 50 Wp oder 30 Wp, vorzugsweise wobei Wp für Watt Peak steht und/oder die (maximale) abgegebene elektrische Leistung unter vordefinierten Bedingungen ist, insbesondere bei einer Zellen- bzw. Betriebstemperatur von 25 °C, einer Bestrahlungsstärke Q_{ref} von 1000 W/m^2 und/oder einem Sonnenlichtspektrum AM von 1,5.

[0103] Vorzugsweise kann der Geräteakku 20A mittels der Solarzelle(n) 20S bei einer vorhandenen (Referenz-) Solarenergie/Bestrahlungsstärke Q_{ref} von 1000 W/m^2 innerhalb einer (kumulierten) Ladezeit von weniger als 8 h oder 5 h vollgeladen und/oder auf einen Ladezustand SC von mehr als 80 % geladen werden.

[0104] Wie eingangs bereits erläutert, ist die Basisstation 10 zum (elektrischen) Aufladen des Reinigungsgeräts 20, insbesondere des Geräteakkus 20A, ausgebildet, beispielsweise für den Fall, dass der Geräteakku 20A nicht oder nicht vollständig mittels der Solarzelle 20S geladen werden kann.

[0105] Zu diesem Zweck wird das Reinigungsgerät 20 bedarfsweise mit der Basisstation 10 gekoppelt, wodurch eine elektrische Verbindung zwischen der Basisstation 10 und dem Reinigungsgerät 20 hergestellt wird.

[0106] Optional kann die Basisstation 10 zusätzlich dazu ausgebildet sein, das Reinigungsgerät 20 bzw. den Sammelbehälter des Reinigungsgeräts 20 zu entleeren bzw. auszusaugen (nicht dargestellt).

[0107] Das Anschließen/Koppeln des Reinigungsgeräts 20 an die Basisstation 10 erfolgt vorzugsweise automatisch bzw. selbsttätig, beispielsweise nach einem oder mehreren Reinigungsvorgängen und/oder wenn der Ladezustand SC, insbesondere die Ladungsmenge, des Geräteakkus 20A einen vordefinierten Grenzwert $SC20_1$, beispielsweise von SC $\leq$ 20 % oder SC $\leq$ 10 %, erreicht oder unterschreitet, wie im Folgenden noch näher anhand von Fig. 6 erläutert wird.

[0108] Die Basisstation 10 ist vorzugsweise kastenförmig bzw. schrankartig ausgebildet.

[0109] Es ist bevorzugt, dass die Basisstation 10 fest bzw. unbeweglich mit der Wand 2 verbunden wird. Die Basisstation 10 kann jedoch grundsätzlich auch als freistehende und/oder mobile bzw. verfahrbare Vorrichtung ausgebildet sein.

[0110] Vorzugsweise wird die Basisstation 10 derart an die Wand 2 montiert, dass die Basisstation 10 im eingebauten Zustand bodenseitig auf dem Boden 3 aufliegt und flächig an der Wand 2 anliegt. Hier sind jedoch auch andere Lösungen möglich, insbesondere bei denen die Basisstation 10 im eingebauten Zustand beabstandet zum Boden 3 angeordnet bzw. an der Wand 2 aufgehängt ist.

[0111] Fig. 1 zeigt das Reinigungsgerät 20 in der Koppel- bzw. Anschlussposition, in der das Reinigungsgerät 20 elektrisch an die Basisstation 10 angeschlossen ist.

[0112] Die Basisstation 10 weist vorzugsweise einen elektrischen Anschluss 10E für das Reinigungsgerät 20 auf, um die Basisstation 10 elektrisch mit dem Reinigungsgerät 20 zu verbinden.

[0113] Der elektrische Anschluss 10E ist vorzugsweise durch einen oder mehrere elektrische Kontakte oder - insbesondere für eine drahtlose Energieübertragung - durch eine oder mehrere Spulen gebildet.

[0114] Das Reinigungsgerät 20 weist einen zum elektrischen Anschluss 10E korrespondierenden elektrischen Anschluss 20E auf, der vorzugsweise durch einen oder mehrere elektrische Kontakte oder - insbesondere für eine drahtlose Energieübertragung - durch eine oder mehrere Spulen auf einer Außenseite des Reinigungsgeräts 20 gebildet ist.

[0115] Die Basisstation 10 ist mit einem optionalen Netzteil 10N - vorzugsweise mit entsprechender Ladeelektronik - und/oder einem Stromanschluss 10M zum Anschluss an ein Versorgungsnetz ausgestattet, um eine Stromversorgung des Reinigungsgeräts 20 über den elektrischen Anschluss 10E zu ermöglichen.

[0116] Optional ist die Basisstation 10 (ebenfalls) mit einem elektrischen Energiespeicher bzw. einem Stationsakku 10A ausgestattet, insbesondere die um mittels der Solarzelle(n) 20S des Reinigungsgeräts 20 gewonnene elektrische Energie zu speichern, wie im Folgenden noch näher erläutert wird.

[0117] Der Stationsakku 10A ist vorzugsweise als Lithium-Ionen-Akku ausgebildet. Insbesondere weist der Stationsakku 10A mehrere, insbesondere parallel und/oder seriell verschaltete Zellen auf.

[0118] Die Nennkapazität bzw. maximale Kapazität oder maximale entnehmbare Ladungsmenge des Stationsakku 10A ist vorzugsweise mindestens doppelt oder dreifach so groß wie die Nennkapazität bzw. maximale Kapazität oder maximal entnehmbare Ladungsmenge des Geräteakkus 20A.

[0119] Vorzugsweise beträgt die Nennkapazität bzw. maximale Kapazität oder maximal entnehmbare Ladungsmenge des Stationsakkus 10A mehr als 2.000 mAh oder 5.000 mAh und/oder weniger als 100.000 mAh oder 50.000 mAh. Das Gewicht des Stationsakkus 10A beträgt vorzugsweise mehr als 1 kg und/oder weniger als 10 kg.

[0120] Optional weist das Reinigungssystem 1 eine (stationäre) Solareinrichtung 10S auf, wobei die Solareinrichtung 10S dazu ausgebildet ist, den Stationsakku 10A der Basisstation 10 mittels Solarenergie Q zu laden.

[0121] Bei der dargestellten Ausführungsform weist die Basisstation 10 die Solareinrichtung 10S auf oder bildet diese bzw. ist die Solareinrichtung 10S in die Basisstation 10 integriert. Es ist jedoch auch möglich, dass die Solareinrichtung 10S als separate Einrichtung ausgebildet ist, beispielsweise in Form einer (kompakte) Solaranlage für einen Balkon oder ein Dach eines Gebäudes oder in Form einer aufklebbaren Solarfolie.

[0122] Die Solareinrichtung 10S weist vorzugsweise ein oder mehrere vorzugsweise siliziumbasierte Solarzellen auf.

[0123] Die maximale Leistung der Solareinrichtung 10S beträgt vorzugsweise mindestens 200 Wp oder 300 Wp und/oder höchstens 1.000 Wp oder 800 Wp.

[0124] Vorzugsweise ist die Solareinrichtung 10S an einer Außenseite des Gehäuses 10H der Basisstation 10 angeordnet.

[0125] Bei der dargestellten Ausführungsform ist die Solareinrichtung 10S verschwenkbar an dem Gehäuse 10H der Basisstation 10 befestigt, beispielsweise mittels eines Scharniers oder eines Kugelgelenks, insbesondere derart, dass die Solareinrichtung 10S relativ zum Gehäuse 10H der Basisstation 10 verschwenkt bzw. optimal zur Sonneneinstrahlung ausgerichtet werden kann, wie in Fig. 1 durch einen Doppelpfeil angedeutet.

[0126] Optional ist das Reinigungssystem 1, insbesondere die Basisstation 10, mit einem Wechselrichter 10W zur Energieeinspeisung in das Versorgungsnetz ausgestattet.

[0127] Mittels des Wechselrichters 10W ist es möglich, die durch die Solarzelle 20S bzw. den Geräteakku 20A und/oder die durch den Stationsakku 10A bzw. die Solareinrichtung 10S erzeugte Gleichspannung in Wechselspannung umzuwandeln. Insbesondere kann mittels des Wechselrichters 10W die erzeugte bzw. gespeicherte elektrische Energie in das Versorgungsnetz mit Wechselspannung eingespeist werden.

[0128] Die Basisstation 10 weist vorzugsweise ein Datenverarbeitungsgerät 10R und/oder ein Kommunikationsgerät 10K auf, vorzugsweise wobei der Stationsakku 10A, das Datenverarbeitungsgerät 10R, das Kommunikationsgerät 10K, die Solareinrichtung 10S, der Wechselrichter 10W, das Netzteil 10N, der Stromanschluss 10M, der elektrische Anschluss 10E und/oder weitere elektrische Komponenten der Basisstation 10 elektrisch miteinander verbunden sind, wie in Fig. 1 durch Strichlinien angedeutet.

[0129] Wie bereits erläutert, weist das Reinigungsgerät 20 vorzugsweise eine Datenverarbeitungseinrichtung 20R, eine Steuereinrichtung 20C, eine Kommunikationseinrichtung 20K und/oder einen Sensor 20L auf, vorzugsweise wobei der Geräteakku 20A, die Solarzelle 20S, die Kommunikationseinrichtung 20K, die Datenverarbeitungseinrichtung 20R, die Steuereinrichtung 20C, die Navigationseinrichtung 20N, der Sensor 20L, der elektrische Anschluss 20E und/oder weitere elektrisch betriebene Komponenten des Reinigungsgeräts 20 elektrisch miteinander verbunden sind, wie in Fig. 1 durch Strichlinien angedeutet.

[0130] Die Datenverarbeitungseinrichtung 20R bzw. das Datenverarbeitungsgerät 10R ist vorzugsweise eine Einrichtung zur Auswertung, Speicherung und/oder Verarbeitung ein oder mehrerer Signale, Daten, Messwerte, Referenzwerte, Informationen, Parameter o.dgl. Insbesondere weist die Datenverarbeitungseinrichtung 20R bzw. das Datenverarbeitungsgerät 10R eine Recheneinheit, wie einen Prozessor, und/oder einen (Daten-)Speicher, beispielsweise in Form einer SSD, auf.

[0131] Vorzugsweise ist die Datenverarbeitungseinrichtung 20R bzw. das Datenverarbeitungsgerät 10R dazu ausgebildet, die mittels der Kommunikationseinrichtung 20K bzw. dem Kommunikationsgerät 10K empfangenen Signale bzw. Informationen und/oder die mittels des Sensors 20L und/oder der Navigationseinrichtung 20N gemessenen Messwerte auszuwerten und/oder als Eingabewerte an die Steuereinrichtung 20C zu übermitteln.

[0132] Mittels der Kommunikationseinrichtung 20K und dem Kommunikationsgerät 10K können das Reinigungsgerät 20 und die Basisstation 10 (datentechnisch) gekoppelt bzw. zwischen dem Reinigungsgerät 20 und der Basisstation 10 indirekt oder direkt Signale bzw. Informationen, wie Messwerte und/oder Steuerbefehle, vorzugsweise drahtlos übertragen werden.

[0133] Das Reinigungssystem 1, insbesondere das Reinigungsgerät 20 und/oder die Basisstation 10, kann bzw. können darüber hinaus mit einem oder mehreren (externen) Einrichtungen/Geräten (datentechnisch) gekoppelt werden.

[0134] Vorzugsweise ist bzw. sind das Reinigungssystem 1, insbesondere die Basisstation 10 und/oder das Reinigungsgerät 20, zum Datenaustausch bzw. zur Signalübertragung mit einem oder mehreren (externen) Geräten ausgebildet.

[0135] Wie in Fig. 1 bis 3 dargestellt, ist das Reinigungssystem 1 mit einem Mobilgerät 5, wie einem Tablet, Smartphone o.dgl., einer (zentralen) Datenverarbeitungseinrichtung bzw. Zentraleinrichtung 6, wie einem Server, einem Serverbund o.dgl., einer Wetterstation 7 und/oder einer Sonnenschutzvorrichtung 30 ausgestattet und/oder (datentechnisch) verbunden oder verbindbar.

[0136] Eine (zentrale) Datenverarbeitungseinrichtung bzw. Zentraleinrichtung, im Folgenden Zentraleinrichtung genannt, im Sinne der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise ein Rechner bzw. Computer, ein Server oder ein Serververbund. Eine Zentraleinrichtung kann aber auch eine virtuelle Einheit von mehreren Rechnern bzw. Computern und/oder Servern sein und/oder durch sogenanntes Cloud-Computing realisiert werden.

[0137] Vorzugsweise sind/ist das Mobilgerät 5, die Zentraleinrichtung 6 und/oder die Wetterstation 7 räumlich getrennt oder beabstandet zu der Basisstation 10 und/oder dem Reinigungsgerät 20.

[0138] Durch das Kommunikationsgerät 10K bzw. die Kommunikationseinrichtung 20K kann die Basisstation 10 bzw. das Reinigungsgerät 20 mit einem oder mehreren externen Geräten/Einrichtungen, insbesondere dem Mobilgerät 5, der Zentraleinrichtung 6, der Wetterstation 7 und/oder der Sonnenschutzvorrichtung 30, (datentechnisch) gekoppelt werden.

[0139] Vorzugsweise ist eine drahtlose Datenverbindung zwischen der Basisstation 10, dem Reinigungsgerät 20, der Sonnenschutzvorrichtung 30, dem Mobilgerät 5, der Zentraleinrichtung 6 und/oder der Wetterstation 7 herstellbar, insbesondere um ein Signal und/oder eine Information zu übermitteln bzw. zwischen der Basisstation 10, dem Reinigungsgerät 20, der Sonnenschutzvorrichtung 30, dem Mobilgerät 5, der Zentraleinrichtung 6 und/oder der Wetterstation 7 auszutauschen, wobei der Datenaustausch bzw. die Signalübertragung direkt oder indirekt erfolgen kann.

[0140] Um zwischen der Sonnenschutzvorrichtung 30 einerseits und der Basisstation 10, dem Reinigungsgerät 20, dem Mobilgerät 5, der Zentraleinrichtung 6 und/oder der Wetterstation 7 andererseits einen Datenaustausch zu ermöglichen bzw. ein Signal zu übertragen, weist die Sonnenschutzvorrichtung 30 vorzugsweise ein Kommunikationsmodul 30K auf, wie in Fig. 2 und 3 angedeutet.

[0141] Das Kommunikationsgerät 10K bzw. die Kommunikationseinrichtung 20K bzw. das Kommunikationsmodul 30K weist bzw. weisen vorzugsweise (jeweils) einen Receiver zum Empfangen und/oder Transmitter zum Senden eines Signals auf. Besonders bevorzugt weist bzw. weisen das Kommunikationsgerät 10K, die Kommunikationseinrichtung 20K bzw. das Kommunikationsmodul 30K (jeweils) eine Funkschnittstelle, insbesondere eine WPAN-Schnittstelle, eine Nahfeldkommunikationsschnittstelle, insbesondere eine NFC-Schnittstelle, eine WLAN-Schnittstelle oder eine sonstige, besonders bevorzugt drahtlose Schnittstelle auf.

[0142] Ein Signal im Sinne der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise ein Mittel zur Informationsübertragung, eine (modulierte) Welle, eine Bitsequenz, ein Paket im informationstechnischen Sinne o.dgl. Insbesondere sind einem Signal eine oder mehrere Informationen zugeordnet und/oder in dem Signal enthalten, die mittels des Signals übermittelbar sind.

[0143] Das Reinigungssystem 1 weist vorzugsweise eine Benutzerschnittstelle 5U auf, vorzugsweise wobei die Benutzerschnittstelle 5U durch mindestens eine Anzeigeeinrichtung, wie einen Bildschirm, und/oder mindestens einer Eingabeeinrichtung, insbesondere ein Bedienelement, gebildet ist.

[0144] Durch die Benutzerschnittstelle 5U kann ein Nutzer des Reinigungssystems 1 mit dem Reinigungssystem 1 interagieren und/oder ein bzw. eine oder mehrere Informationen/Parameter dem Reinigungssystem 1 entnehmen und/oder hinzufügen. Insbesondere kann ein Nutzer über die Benutzerschnittstelle 5U das Reinigungssystem 1 konfigurieren.

[0145] Vorzugsweise weist das Mobilgerät 5 die Benutzerschnittstelle 5U auf. Es sind jedoch auch Lösungen möglich, bei denen die Basisstation 10 und/oder das Reinigungsgerät 20 die oder eine zusätzliche Benutzerschnittstelle aufweisen/aufweist oder bilden/bildet.

[0146] Das Reinigungssystem 1, insbesondere die Basisstation 10, das Reinigungsgerät 20 und/oder das Mobilgerät 5, ist vorzugsweise mit einer Datenbank 8 (datentechnisch) verbunden oder verbindbar. Besonders bevorzugt weist die Zentraleinrichtung 6 eine Datenbank 8 auf. Alternativ oder zusätzlich kann die Basisstation 10, das Reinigungsgerät 20 und/oder das Mobilgerät 5 die Datenbank 8, eine Kopie der Datenbank 8 und/oder eine zusätzliche Datenbank aufweisen.

[0147] Eine Datenbank im Sinne der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise eine (digitale) Sammlung von Daten und/oder von Datensätzen mit mehreren Daten, wie Messwerten.

[0148] Besonders bevorzugt ist eine Datenbank im Sinne der vorliegenden Erfindung als relationale und/oder tabellenbasierte Datenbank ausgebildet. Insbesondere umfasst eine Datenbank im Sinne der vorliegenden Erfindung mindestens

eine Tabelle oder eine (digitale) Sammlung von Tabellen, insbesondere wobei die Zeilen oder Tabellen jeweils einen Datensatz und die Spaltentabellen jeweils mindestens ein Attribut beinhalten.

[0149] Die Datenbank 8 umfasst vorzugsweise mehrere Datensätze, in denen jeweils einem Messwert für die Solarenergie Q ein bzw. eine oder mehrere Angaben, Informationen, Werte, Kenngrößen und/oder Parameter - vorzugsweise tabellarisch - zugeordnet sind, wie im Folgenden noch näher erläutert wird.

[0150] Eine Wetterstation im Sinne der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise eine Vorrichtung zur Messung, Auswertung, Bereitstellung und/oder Übermittlung von meteorologischen Angaben, Informationen, Werten, Kenngrößen und/oder Parametern. Eine Wetterstation weist vorzugsweise eine Messeinrichtung mit einem oder mehreren Sensoren bzw. Messgeräten, wie einem Thermometer, einem Hygrometer, einem Barometer, einem Regenmesser, einem Anemometer, einem Pyranometer o.dgl., auf oder ist mit einer derartigen Messeinrichtung (datentechnisch) verbunden oder verbindbar.

[0151] Vorzugsweise weist eine Wetterstation im Sinne der vorliegenden Erfindung eine Datenverarbeitungseinrichtung und eine Kommunikationseinrichtung auf, um die mittels der Messeinrichtung gemessenen bzw. ermittelten Messwerte abzurufen, zu verarbeiten, zu speichern, zu verändern und/oder an (externe) Geräte/Einrichtungen, wie die Basisstation 10, das Reinigungsgerät 20 und/oder das Mobilgerät 5, zu übermitteln.

[0152] Insbesondere ist eine Wetterstation im Sinne der vorliegenden Erfindung dazu ausgebildet, Wettermessungen und/oder Wettervorhersagen durchzuführen. Beispielsweise kann mittels einer Wetterstation, insbesondere einem Pyranometer in der Wetterstation, die Bewölkung bzw. der Bedeckungsgrad W gemessen bzw. ermittelt werden.

[0153] Unter dem Begriff "Bewölkung" im Sinne der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise die Ansammlung von kondensiertem Wasser in der Erdatmosphäre zu verstehen, die die Sonneneinstrahlung auf die Erdoberfläche bzw. Reinigungsfläche F verringert.

[0154] Der Grad der Bewölkung bzw. Bedeckung, im Folgenden Bedeckungsgrad W genannt, wird üblicherweise in Achteln angegeben, wobei 0/8 einer wolkenlosen Erdatmosphäre und 8/8 einer vollständig bedeckten Erdatmosphäre entspricht.

[0155] Fig. 2 und Fig. 3 zeigen jeweils eine schematische Darstellung des Reinigungssystems 1 in dem Innenraum 4 eines Gebäudes.

[0156] Der Innenraum 4 ist bodenseitig durch den Boden 3 und seitlich durch die Wand 2 begrenzt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Boden 3 die Reinigungsfläche F auf. Es ist jedoch grundsätzlich auch möglich, dass eine sonstige Oberfläche, beispielsweise der Wand 2 oder eines Möbelstücks 9, die Reinigungsfläche F aufweist oder bildet.

[0157] Die Wand 2 weist eine oder mehrere Ausnehmungen 2A, 2B auf, durch die Licht bzw. Sonnenstrahlung (direkt) in den Innenraum 4 bzw. auf die Reinigungsfläche F einfallen kann.

[0158] Bei der dargestellten Ausführungsform ist eine erste Ausnehmung 2A der Wand 2 als Fenster und eine zweite Ausnehmung 2B der Wand 2 als Glastür ausgebildet.

[0159] Wie bereits erläutert, ist das Reinigungssystem 1 optional mit einer elektrisch steuerbaren Sonnenschutzvorrichtung 30 ausgestattet oder (datentechnisch) verbunden oder verbindbar.

[0160] Die Sonnenschutzvorrichtung 30 ist vorzugsweise dazu ausgebildet, die Sonneneinstrahlung bzw. den Lichteinfall in den Innenraum 4 bzw. auf die Reinigungsfläche F zumindest temporär zu reduzieren und/oder eine (partielle) Beschattung des Innenraums 4 bzw. der Reinigungsfläche F zu bewirken.

[0161] Die Sonnenschutzvorrichtung 30 kann als Fensterladen, Rollladen, Markise, Jalousie, Rollo o.dgl. ausgebildet sein und/oder innen- oder außenliegend im Bereich der Ausnehmung 2A bzw. 2B angeordnet sein.

[0162] Die Sonnenschutzvorrichtung 30 weist vorzugsweise ein oder mehrere Sonnenschutzelemente 30E zum Sicht- und/oder Sonnenschutz und eine elektrisch steuerbare Antriebseinheit 30A auf, wobei das Sonnenschutzelement 30E bzw. die Sonnenschutzelemente 30E mittels der Antriebseinheit 30A verstellbar bzw. in unterschiedliche Positionen/-Stellungen S bringbar sind.

[0163] Bei der dargestellten Ausführungsform ist die Sonnenschutzvorrichtung 30 als außenliegende Jalousie ausgebildet, die mehrere Sonnenschutzelemente 30E in Form von Lamellen aufweist, die mittels der Antriebseinheit 30A vertikal nach oben gezogen werden können, um die Ausnehmung bzw. Glastür 2B frei zu geben, oder vertikal nach unten bzw. zum Boden 3 gefahren werden können, um die Ausnehmung bzw. Glastür 2B abzuschirmen.

[0164] Wie bereits erläutert, wird das Reinigungssystem 1 bzw. das Reinigungsgerät 20 zumindest teilweise mittels Solarenergie Q betrieben.

[0165] Solarenergie Q im Sinne der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise ein Maß - insbesondere in [Wh] - für die Energie der Sonnenstrahlung bzw. der von der Sonne ausgestrahlte Strahlung, die zur Umwandlung in elektrische Energie vom Reinigungssystem 1 genutzt werden kann. Insbesondere ist die Solarenergie Q diejenige Energie, die auf die Reinigungsfläche F strahlt.

[0166] Die auf eine bestimmte Zeit bezogene Solarenergie kann als Strahlungsleistung in [W] ausgedrückt werden. Die auf eine bestimmte Zeit und eine bestimmte Fläche bezogene Solarenergie kann als Bestrahlungsstärke in [W/m^2] ausgedrückt werden.

[0167] Die vorhandene bzw. vom Reinigungssystem 1 nutzbare Solarenergie Q ist abhängig von dem Einfallswinkel der Sonnenstrahlung auf die Reinigungsfläche F und somit abhängig von Uhrzeit, Jahreszeit und Breitengrad des Standorts des Reinigungssystems 1. Darüber hinaus hängt die vorhandene bzw. vom Reinigungssystem 1 nutzbare Solarenergie Q vom Wetter, insbesondere vom Bedeckungsgrad W, ab.

[0168] Ferner hängt die Sonnenstrahlung und somit die auf der Reinigungsfläche F nutzbare Solarenergie Q von den vorliegenden baulichen Gegebenheiten ab. Insbesondere können die Anordnung von Fenstern, Türen und Möbelstücken 9 die vom Reinigungsgerät 20 nutzbare Solarenergie beeinträchtigen. Auch die Position/Stellung S des Sonnenschutzelements 30E hat einen Einfluss auf die nutzbare Solarenergie Q.

[0169] In Fig. 2 und Fig. 3 sind durch Strichlinien bzw. Strichpunktlinien jeweils zwei Sonnenstände dargestellt, die unterschiedliche Einfallswinkel aufweisen.

[0170] Die durch die Ausnehmung 2A bzw. 2B einfallende Sonnenstrahlung fällt nur auf einen Teilbereich der Reinigungsfläche F, im Folgenden Lichtbereich L genannt.

[0171] Der Lichtbereich L der Reinigungsfläche F ist derjenige Bereich der Reinigungsfläche F, der unmittelbar von der Sonne bestrahlt wird und sich deshalb zur Gewinnung von elektrischer Energie besser eignet als derjenige Bereich der Reinigungsfläche F, der nicht unmittelbar von der Sonne bestrahlt wird.

[0172] Die Größe und Verortung des Lichtbereichs L auf der Reinigungsfläche F variiert mit dem Sonnenstand bzw. der Uhrzeit und der Jahreszeit, der Position einzelner Möbelstücke 9 und der Position/Stellung S der Sonnenschutzvorrichtung 30.

[0173] In Fig. 2 ist ein exemplarischer erster Lichtbereich L1 und ein exemplarischer zweiter Lichtbereich L2 dargestellt. In Fig. 3 ist ein exemplarischer dritter Lichtbereich L3 und ein exemplarischer vierter Lichtbereich L4 dargestellt.

[0174] Der erste Lichtbereich L1 wird bei einem ersten, niedrigeren Sonnenstand, beispielsweise um 8:00 Uhr, hervorgerufen. Der zweite Lichtbereich L2 wird bei einem zweiten, höheren Sonnenstand, beispielsweise um 12:00 Uhr, hervorgerufen. Der dritte Lichtbereich L3 wird bei einem dritten, wieder niedrigeren Sonnenstand, beispielsweise um 15:00 Uhr, hervorgerufen. Der vierte Lichtbereich L4 wird bei einem vierten, im Vergleich zum dritten Sonnenstand noch niedrigeren Sonnenstand, beispielsweise um 17:30 Uhr, hervorgerufen.

[0175] Bei dem Darstellungsbeispiel ist ein Möbelstück 9, wie eine Kochinsel, mittig im Innenraum 4 angeordnet, das die Reinigungsfläche F und den ersten Lichtbereich L1 einschränkt.

[0176] In Fig. 2 ist dargestellt, dass die Sonnenschutzvorrichtung 30, insbesondere die Sonnenschutzelemente 30E, aktiviert bzw. ausgefahren ist bzw. sind, insbesondere derart, dass keine (direkte) Sonnenstrahlung durch die von der Sonnenschutzvorrichtung 30 bedeckten Ausnehmung bzw. Glastür 2B einfallen kann.

[0177] Wie bereits erläutert, ist die Sonnenschutzvorrichtung 30 vorzugsweise elektrisch steuerbar.

[0178] Insbesondere kann die Sonnenschutzvorrichtung 30 automatisch mittels des Reinigungssystems 1, insbesondere der Basisstation 10, dem Reinigungsgerät 20 und/oder dem Mobilgerät 5, angesteuert und in unterschiedliche Positionen/Stellungen S gebracht werden, um die nutzbare Solarenergie Q wahlweise zu erhöhen oder zu reduzieren bzw. den Lichtbereich L wahlweise zu vergrößern oder zu verkleinern. Insbesondere kann automatisch die Position/-Stellung S der Sonnenschutzvorrichtung 30 bzw. der Sonnenschutzelemente 30E derart angepasst werden, dass die Sonnenschutzvorrichtung 30 bzw. Sonnenschutzelemente 30E die Reinigungsfläche F und/oder die Solarzellen 20S nicht oder nur teilweise beschattet bzw. beschatten.

[0179] Vorzugsweise wird die Stellung/Position S der Sonnenschutzvorrichtung 30 für den Ladevorgang derart angepasst, dass die zum Laden des Geräteakkus 20A verfügbare Solarenergie Q erhöht, insbesondere maximiert, wird.

[0180] Es ist bevorzugt, dass automatisch nach Abschluss des Ladevorgangs die Sonnenschutzvorrichtung 30 bzw. die Sonnenschutzelemente 30E wieder an die Ausgangsposition gebracht wird bzw. werden.

[0181] In Fig. 3 ist dargestellt, dass die Sonnenschutzvorrichtung 30 bzw. die Sonnenschutzelemente 30E deaktiviert bzw. vertikal nach oben verfahren ist bzw. sind, so dass die Sonnenstrahlung (direkt) durch die Ausnehmung bzw. die Glastür 2B auf die Reinigungsfläche F einfallen kann.

[0182] In Abhängigkeit vom Sonnenstand bzw. der Uhrzeit und dem Datum, dem Bedeckungsgrad W sowie von der Stellung/Position S der Sonnenschutzvorrichtung 30 werden folglich unterschiedliche Lichtbereiche L1 bis L4 auf der Reinigungsfläche F erzeugt, wie in Fig. 2 und 3 angedeutet. Dies führt dazu, dass auch in Abhängigkeit vom Sonnenstand bzw. der Uhrzeit, dem Datum, dem Bedeckungsgrad W und der Stellung/Position S der Sonnenschutzvorrichtung 30 die nutzbare Solarenergie Q und somit die möglichen/geeigneten Ladepositionen C zum Laden des Reinigungsgeräts 20 variieren.

[0183] Im Folgenden wird anhand der Fig. 2 bis 5 das vorschlagsgemäße Verfahren zum Betreiben des Reinigungssystems 1 näher beschrieben.

[0184] Das vorschlagsgemäße Verfahren wird vorzugsweise mittels des Reinigungssystems 1, insbesondere der Basisstation 10 und/oder dem Reinigungsgerät 20, durchgeführt.

[0185] Das Reinigungssystem 1, insbesondere das Datenverarbeitungsgerät 10R der Basisstation 10, die Datenverarbeitungseinrichtung 20R des Reinigungsgeräts 20, die Datenverarbeitungseinrichtung des Mobilgeräts 5 und/oder die Zentraleinrichtung 6, ist bzw. sind vorzugsweise zur Ausführung des hierin beschriebenen Verfahrens ausgebildet.

[0186] Die Recheneinheit(en) bzw. Prozessoren der Datenverarbeitungseinrichtung 20R, des Datenverarbeitungsgeräts 10R, des Mobilgeräts 5 und/oder der Zentraleinrichtung 6 ist bzw. sind so ausgebildet/konfiguriert, dass sie das vorschlagsgemäße Verfahren bzw. einzelne Verfahrensschritte des vorschlagsgemäßen Verfahrens ausführt bzw. ausführen.

[0187] Vorzugsweise sind die Befehle bzw. ist der Algorithmus zur Ausführung des vorschlagsgemäßen Verfahrens bzw. einzelner Verfahrensschritte des vorschlagsgemäßen Verfahrens elektronisch in einem (Daten-)Speicher der Datenverarbeitungseinrichtung 20R, des Datenverarbeitungsgeräts 10R, des Mobilgeräts 5 und/oder der Zentraleinrichtung 6 gespeichert.

[0188] Das vorschlagsgemäße Verfahren beinhaltet vorzugsweise ein oder mehrere Verfahrensschritten und/oder ein Programm, insbesondere ein Energieverwaltungsprogramm, um die Beschaffung bzw. Energiegewinnung, Umwandlung, Verteilung und/oder Nutzung von Energie zu koordinieren.

[0189] Insbesondere beinhaltet das Reinigungssystem 1 bzw. das computerimplementierte Verfahren Befehle und/oder eine Programmroutine, um zu gewährleisten, dass für den Betrieb des Reinigungsgeräts 20, insbesondere für die zu leistenden Reinigungsaufgaben, ausreichend Energie in dem Geräteakku 20A des Reinigungsgeräts 20 zur Verfügung steht, vorzugsweise wobei die Versorgung mit elektrischer Energie durch die Solarzellen 20S vorrangig zu der Versorgung des Reinigungsgeräts 20 durch die Basisstation 10, insbesondere den Stationsakku 10A, und/oder das Versorgungsnetz gewährleistet wird.

[0190] Das Verfahren ist vorzugsweise mehrstufig bzw. mehrschrittig ausgebildet. Insbesondere weist das Verfahren mehrere Verfahrensschritte auf, wobei die einzelnen Verfahrensschritte grundsätzlich unabhängig voneinander und in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden können, sofern im Folgenden nicht anders erläutert.

[0191] Das vorschlagsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass der Ertrag aus der Solarenergie Q maximiert bzw. die aus dem Versorgungsnetz benötigte Energie für den Betrieb des Reinigungssystems 1 minimiert wird.

[0192] Dies wird dadurch erreicht, dass mittels des Reinigungssystems 1 die zeitlich und/oder räumliche Verfügbarkeit der Solarenergie Q auf der Reinigungsfläche F prognostiziert und bei der Planung eines Reinigungsvorgangs und/oder eines Ladevorgangs die prognostizierte zeitliche und/oder räumliche Verfügbarkeit der Solarenergie Q berücksichtigt wird, insbesondere derart, dass möglichst viel Solarenergie Q in elektrische Energie mittels der Solarzelle 20S und/oder der Solareinrichtung 10S umgewandelt werden kann.

[0193] Um eine Prognose der zeitlichen und/oder räumlichen Verfügbarkeit der Solarenergie Q zu erstellen, wird vorzugsweise die vorhandene Solarenergie Q, insbesondere Strahlungsleistungen und/oder Bestrahlungsstärken für einen Zeitraum, zu mehreren Zeitpunkten und an mehreren Messstellen M der Reinigungsfläche F mittels des Reinigungsgeräts 20 gemessen.

[0194] Vorzugsweise wird die Reinigungsfläche F mittels des Reinigungssystems 1 vor oder bei erstmaligen Betrieb des Reinigungssystems 1, insbesondere vor und/oder während des ersten Reinigungsvorgangs, vermessen, insbesondere um Grenzen, Hindernisse und/oder Sperrbereiche der Reinigungsfläche F festzulegen.

[0195] Besonders bevorzugt wird mittels des Reinigungsgeräts 20 automatisch vor oder bei dem ersten Reinigungsvorgang eine Kartierungsfahrt bzw. eine Kartierung der Reinigungsfläche F vorgenommen, wobei mittels der Navigationseinrichtung 20N und/oder des Sensors 20L Begrenzungen der Reinigungsfläche F und/oder Hindernisse bzw. Gegenstände auf der Reinigungsfläche F erfasst werden.

[0196] Verfahren zur Kartierung einer Umgebung, wie die simultane Positionsbestimmung und Kartierung, kurz SLAM, sind aus dem Stand der Technik grundsätzlich bekannt.

[0197] Bei dem vorschlagsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, dass bei der Kartierung, während einer separaten Messfahrt und/oder während des Reinigungsvorgangs die Solarenergie Q zu mehreren Zeitpunkten bzw. Uhrzeiten T und/oder an mehreren Messstellen M der Reinigungsfläche F gemessen wird.

[0198] Die Messung der Solarenergie Q erfolgt vorzugsweise mittels des Sensors 20 L. Insbesondere werden ein oder mehrere Helligkeitswerte mittels des Sensors 20L erfasst und optional in Werte für die Solarenergie Q umgerechnet. Der Sensor 20L kann insbesondere als diskreter Helligkeitssensor ausgebildet sein, vorzugsweise wobei optische und/oder die Messwerte beurteilende (mathematische) Filtermittel eingesetzt werden, um Sonnenstrahlung von Strahlung aus künstlichen Lichtquellen zu unterscheiden.

[0199] Zusätzlich oder alternativ kann die Solarenergie Q mittels der Solarzelle 20S gemessen werden, vorzugsweise wobei die mittels der Solarzelle 20S erzeugte elektrische Energie als Maß für die vorhandene Solarenergie Q verwendet bzw. in Werte für die Solarenergie Q umgerechnet wird.

[0200] Es ist jedoch auch möglich, dass zusätzlich oder alternativ ein Helligkeits- bzw. Lichtsensor des Mobilgeräts 5 dazu verwendet wird, die vorhandenen Solarenergie Q bzw. dazu korrespondierende Helligkeitswerte zu mehreren Zeitpunkten T und/oder an mehreren Messtellen M der Reinigungsfläche F zu messen bzw. zu ermitteln, vorzugsweise wobei ein Nutzer mittels des Mobilgeräts 5 die Reinigungsfläche F abgeht.

[0201] Die gemessenen Werte werden vorzugsweise orts- und zeitabhängig bzw. in Abhängigkeit von der Messstelle M, dem Datum D und/oder der Uhrzeit T der Messung elektronisch in der Datenbank 8 und/oder in der durch die Kartierung erstellten Karte K gespeichert.

[0202] Vorzugsweise werden mehrere Messfahrten bzw. Messvorgänge über einen längeren Zeitraum von mehreren Tagen, Wochen oder Monaten durchgeführt, sodass in der Datenbank 8 und/oder in der Karte K immer detailliertere Information zur Verfügung stehen, an welchen Messstellen M und/oder zu welchen Zeiten T auf der Reinigungsfläche F Sonnenlicht grundsätzlich zur Verfügung steht und in welcher Menge es einfällt.

[0203] Die gemessene bzw. ermittelte Solarenergie Q wird folglich orts- und zeitabhängig in der Datenbank 8 und/oder in der Karte K gespeichert bzw. der Karte K zugeordnet, sodass automatisch ausgewertet werden kann, an welchen Positionen ein Ladevorgang, im Folgenden Ladeposition C genannt, durchgeführt werden sollte.

[0204] Insbesondere können basierend auf den Messwerten ein oder mehrere mögliche Ladepositionen C ermittelt und in der Datenbank 8 und/oder in der Karte K vorzugsweise in Abhängigkeit von der Zeit T gespeichert werden.

[0205] Alternativ zu der Sammlung von Messwerten über einen längeren Zeitraum kann auch vorgesehen sein, dass lediglich auf Messwerte zurückgegriffen wird, die während des letzten oder eines der letzten Reinigungsvorgänge ermittelt worden sind.

[0206] Die Veränderungen der Lichtbereiche L bzw. der Werte für die Solarenergie Q sind innerhalb weniger Tage nicht sehr groß, sodass die zuletzt gewonnenen Messwerte auch nach einigen Tagen noch gültig und für die Ermittlung einer Ladeposition C verwendet werden können. Auf diese Weise kann die Datenmenge und somit der erforderliche Speicherplatz reduziert werden.

[0207] Insbesondere sind auch Verfahrensvarianten möglich, bei denen die Datenbank 8 und/oder Karte K kontinuierlich mit Messwerten aktualisiert werden/wird, die während des letzten oder eines der letzten Reinigungsvorgänge ermittelt worden sind. Dabei kann - zur Reduktion der Datenmenge - vorgesehen werden, dass Messwerte bzw. Datensätze, die vor einem vordefinierten Zeitraum, beispielsweise zwei oder drei Monaten, ermittelt worden sind, automatisch gelöscht werden.

[0208] Eine Ladeposition C im Sinne der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise eine (mögliche) Position für das Reinigungsgerät 20 auf der Reinigungsfläche F, um einen Ladevorgang durchzuführen bzw. den Geräteakku 20A mittels Solarenergie Q zu laden. Insbesondere ist die Ladeposition C diejenige Position auf der Reinigungsfläche F, an der die vorhandene und/oder prognostizierte Solarenergie Q bzw. der Ertrag aus der Solarenergie Q am größten ist.

[0209] Die - insbesondere durch das Reinigungssystem 1 ermittelte - Ladeposition C hängt folglich vom Sonnenstand bzw. der Uhrzeit und dem Datum, dem Bedeckungsgrad W sowie von der Stellung/Position S der Sonnenschutzvorrichtung 30 ab.

[0210] Das vorschlagsgemäße Verfahren zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass automatisch ein Ladevorgang geplant wird bzw. eine geeignete Ladeposition C, eine Ladestartzeit und/oder eine Ladedauer anhand der prognostizierten Solarenergie Q bestimmt/festgelegt werden, wie im Folgenden näher erläutert wird.

[0211] Fig. 4 zeigt eine mittels des Reinigungssystems 1, insbesondere dem Reinigungsgerät 20, erstellte Karte K. Fig. 5 ist eine schematische Darstellung der Datenbank 8 mit verschiedenen gemessenen/bestimmten Werten für die Solarenergie Q bezogen auf einen Referenzwert Q_{ref}.

[0212] Wie bereits erläutert, erfolgt die Messung der Solarenergie Q bzw. die Erstellung der Karte K während einer oder mehrerer Kartierungs- und/oder Messfahrten. Es ist jedoch auch möglich, dass die Kartierung und/oder Messung während einer oder mehrerer Reinigungsvorgänge durchgeführt und/oder fortgesetzt wird.

[0213] In Fig. 4 ist der während der Messfahrt zurückgelegte Pfad/Weg, im Folgenden Messpfad genannt, mit einer durchgezogenen Linie dargestellt. Der während eines Reinigungsvorgangs bzw. einer Reinigungsfahrt zurückgelegte Pfad/Weg, im Folgenden Reinigungspfad genannt, ist mit einer Strichlinie dargestellt.

[0214] Während der Messfahrt und/oder eines Reinigungsvorgangs werden vorzugsweise automatisch mehrere Messung an unterschiedlichen Messtellen M auf der Reinigungsfläche F vorgenommen. Es ist möglich, dass die Messung kontinuierlich, in Intervallen und/oder in Abhängigkeit vom zurückgelegten Weg erfolgt.

[0215] In Fig. 4 sind drei verschiedenen Messstellen M1, M2 und M3 dargestellt.

[0216] Vorzugsweise nimmt das Reinigungssystem 1, insbesondere das Reinigungsgerät 20, an der Messtelle M ein oder mehrere Messungen der Solarenergie Q bzw. von einer zu der Solarenergie Q korrespondierender Messgröße vor und speichert diese und/oder einen dazu korrespondierenden Wert elektronisch in der Datenbank 8 und/oder der Karte K.

[0217] Wie bereits erläutert, ist das Reinigungssystem 1 mit der Wetterstation 7 ausgestattet und/oder datentechnisch verbunden. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die Messung in Abhängigkeit vom Wetter bzw. Bedeckungsgrad W erfolgt.

[0218] Insbesondere um die benötigte bzw. gespeicherten Datenmenge zu reduzieren, erfolgt vorzugsweise die Durchführung einer Messfahrt bzw. die Messung nur bei gutem Wetter und/oder bei einem vordefinierten Bedeckungsgrad W, beispielsweise von 4/8 oder weniger.

[0219] Auf diese Weise wird verhindert, dass eine Messung bzw. eine Messfahrt durchgeführt wird, die aufgrund des schlechten Wetters ohnehin nicht zu verwertbaren Ergebnissen führen würde.

[0220] Bei dem vorschlagsgemäßen Verfahren ist darüber hinaus vorgesehen, dass die Solarenergie Q optional in Abhängigkeit von der Stellung/Position S der Sonnenschutzvorrichtung 30 gemessen wird. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Messung sowohl bei einer aktivierten als auch bei einer deaktivierten Sonnenschutzvorrichtung 30

vorgenommen wird. Beispielsweise ist es möglich, dass während der Messung bzw. bei der Messfahrt die Sonnenschutzvorrichtung 30, insbesondere die Antriebseinheit 30A, vorzugsweise mehrmals aktiviert und deaktiviert und/oder das Sonnenschutzelement 30E vorzugsweise mehrmals in unterschiedliche Positionen/Stellungen S gebracht, insbesondere ein- und ausgefahren, wird, sodass die Auswirkung der Sonnenschutzvorrichtung 30 auf die vorhandenen Solarenergie Q messtechnisch mittels des Reinigungssystems 1 erfasst werden kann.

[0221] Die gemessenen Werte der Solarenergie Q werden vorzugsweise in Abhängigkeit von der Stellung/Position S der Sonnenschutzvorrichtung 30 in der Datenbank und/oder der Karte K gespeichert.

[0222] In Fig. 5 ist die Position/Stellung S der Sonnenschutzvorrichtung 30 in Prozentwerten angegeben, wobei 0% einer deaktivierten Sonnenschutzvorrichtung 30 und 100% einer aktivierten Sonnenschutzvorrichtung 30 entspricht.

[0223] Wie Fig. 5 veranschaulicht, werden die Werte für die Solarenergie Q vorzugsweise in Abhängigkeit von der Position bzw. Messstelle M, dem Datum D, der Uhrzeit T, dem Wetter- bzw. Bedeckungsgrad W und/oder der Stellung/-Position S der Sonnenschutzvorrichtung 30 gespeichert.

[0224] Anhand der Messwerte und mittels der Wetterprognose bzw. der Wetterstation 7 kann die zeitliche und/oder räumliche Verfügbarkeit der Solarenergie ermittelt bzw. prognostiziert werden.

[0225] Vorzugsweise berechnet bzw. ermittelt das Reinigungssystem 1 automatisch, an welchen Positionen bzw. Messtellen M zu welcher Uhrzeit und/oder Jahreszeit (ausreichend) Solarenergie Q zur Verfügung steht, um einen Ladevorgang durchzuführen. Insbesondere wird automatisch anhand der vorgenommenen Messung eine oder mehrere (mögliche) Ladepositionen C auf der Reinigungsfläche F festgelegt.

[0226] Beim dargestellten Ausführungsbeispiel befinden sich die erste Messstelle M1 und die zweite Messstelle M2 im Bereich der ersten Ausnehmung bzw. des Fensters 2A. Die dritte Messstelle M3 befindet sich hingegen im Bereich der zweiten Ausnehmung bzw. der Glastür 2B.

[0227] Dies führt dazu, dass die Solarenergie Q im Bereich der Ausnehmung bzw. des Fensters 2A in der Mittagszeit größer ist als die Solarenergie Q im Bereich der zweiten Ausnehmung bzw. der Glastür 2B.

[0228] Am späten Nachmittag ist vorhandene Solarenergie Q im Bereich der zweiten Ausnehmung 2B bzw. der Glastür 2B größer als die vorhandene Solarenergie Q im Bereich der ersten Ausnehmung bzw. des Fensters 2A.

[0229] Die Messstellen M1 und M2 eignen sich folglich als mögliche Ladepositionen C im Mittagsbereich. Die Messtelle M3 eignet sich als mögliche Ladeposition C lediglich im Nachmittagsbereich, wobei die Sonnenschutzvorrichtung 30 deaktiviert sein bzw. die Sonnenschutzelemente 30E vertikal nach oben verfahren sein müssen, wie die letzten beiden Messwerte in Fig. 5 veranschaulichen.

[0230] Anhand der gemessenen Werte und der Wetterprognose bzw. mittels der Wetterstation 7 kann folglich prognostiziert werden, wann, wo und wie lange ausreichend Solarenergie Q auf der Reinigungsfläche F vorhanden ist, um ein oder mehrere Ladevorgänge durchzuführen.

[0231] Besonders bevorzugt kann anhand der prognostizierten Solarenergie Q eine Ladestartzeit, eine Ladedauer und/oder eine Ladeposition C für das Reinigungsgerät 20 festgelegt werden, insbesondere wobei das Reinigungsgerät 20 selbsttätig für den Ladevorgang zu der ermittelten Ladeposition C fährt und für die ermitteltet Ladedauer lädt.

[0232] Bei mehreren ermittelten bzw. möglichen Ladepositionen C wird vorzugsweise automatisch diejenige Ladeposition C ausgewählt, insbesondere automatisch angefahren, die die höchste prognostizierte Solarenergie Q aufweist und/oder die den geringsten Abstand zum aktuellen Standort des Reinigungsgeräts 20 aufweist und/oder den geringsten Umweg während des Reinigungsvorgangs verursacht.

[0233] Bei einer besonders bevorzugten Verfahrensvariante richtet sich das Reinigungsgerät 20 in der Ladeposition C automatisch relativ zur Sonneneinstrahlung aus, insbesondere derart, dass der Ertrag aus der Solarenergie Q maximiert wird. Insbesondere kann sich das Reinigungsgerät 20 in der Ladeposition C automatisch drehen, sodass die Solarzelle 20S der Sonneneinstrahlung zugewandt ist.

[0234] Zusätzlich oder alternativ ist es möglich, dass insbesondere in der Ladeposition C automatisch die Solarzelle 20S ausgerichtet wird und/oder die Antriebseinheit bzw. der Aktuator für die Solarzelle 20S betätigt/aktiviert wird, um die Solarzelle 20S zu neigen bzw. zu verschwenken und/oder den Winkel zwischen der Solarzelle 20S bzw. der von der Solarzelle 20S aufgespannten Ebene und der Sonneneinstrahlung anzupassen, vorzugsweise derart, dass der Ertrag aus der Solarenergie Q maximiert wird und/oder dass der Winkel zumindest im Wesentlichen 90° beträgt.

[0235] Zusätzlich zu der Planung des Ladevorgangs wird vorzugsweise automatisch eine Planung des Reinigungsvorgangs anhand der prognostizierten Solarenergie Q vorgenommen, insbesondere wobei eine Reinigungsstartzeit, eine Reinigungsdauer, eine Reinigungsleistung und/oder ein Reinigungspfad auf der Reinigungsfläche F für das Reinigungsgerät 20 festgelegt werden/wird.

[0236] Es ist bevorzugt, dass der Ladevorgang mittels Solarenergie Q vorrangig zum Reinigungsvorgang durchgeführt wird.

[0237] Bei einer ersten bzw. längerfristigen Planung, im Folgenden Langzeitplanung genannt, die beispielsweise mehr als 24 Stunden in der Zukunft liegt, werden die Reinigungsvorgänge in Abhängigkeit von der zeitlichen und/oder räumlichen Verfügbarkeit der Solarenergie Q geplant und/oder die geplanten bzw. zu planenden Reinigungsvorgänge mit Zeiten für erwartete Sonnenphasen abgeglichen. Ggf. werden (vorgegebene) Reinigungsvorgänge derart versch-

ben, dass die Sonnenphasen zeitlich den Reinigungsvorgängen vorangestellt sind bzw. eine oder mehrere Ladevorgänge durchgeführt werden können und/oder ausreichend Zeit zur Verfügung steht, den Geräteakku 20A mit genügend Energie für den bevorstehenden Reinigungsvorgang zu laden.

[0238] Der geplante Ladevorgang kann auch zeitlich unterteilt und/oder an unterschiedlichen Ladepositionen C durchgeführt werden.

[0239] Sind bzw. ist für die anstehenden Reinigungsaufgaben bzw. die geplanten Reinigungsvorgängen nicht ausreichend lange Sonnenphasen bzw. ausreichend Solarenergie Q prognostiziert, kann vorgesehen sein, die Reinigungsaufgaben bzw. die Reinigungsvorgänge zeitlich nicht zu verschieben und die benötigte Energiemenge an der Basisstation 10 bzw. über das Versorgungsnetz zu beziehen.

[0240] Es ist auch möglich, dass ein Nutzer des Reinigungssystems 1, insbesondere über die Benutzerschnittstelle 5U, einen Wert für eine Zeit vorgibt, um den die Reinigungsaufgaben bzw. ein Reinigungsvorgang maximal verschoben werden können, sodass die Wahrscheinlichkeit erhöht wird, das Reinigungsgerät 20 mittels Solarenergie Q zu laden bzw. ein oder mehrere Ladevorgänge durchzuführen.

[0241] Für den Fall, dass innerhalb des vorgegebenen Wertes nicht ausreichend Solarenergie Q zu erwarten ist, erfolgt die Aufladung des Geräteakkus 20A mittels der Basisstation 10 bzw. des Versorgungsnetzes.

[0242] Bei einer zweiten bzw. kurzfristigen Planung, im Folgenden Kurzeitplanung genannt, erfolgt die Planung des Reinigungsvorgang und/oder des Ladevorgangs vorzugsweise für einen kurzfristigen Zeitraum, beispielsweise für die nächsten 24 Stunden.

[0243] Bei der Kurzzeitplanung wird vorzugsweise die auf Basis der Langzeitplanung voreingestellte Planung der Reinigungsvorgänge für die nächsten 12 oder 24 Stunden konkretisiert, wobei die Lade- und/oder Reinigungsstartzeit, die Lade- und/oder Reinigungsdauer, die Ladeposition C und/oder ein Reinigungspfad für das Reinigungsgerät 20 festgelegt wird.

[0244] Bei einem hohem Bedeckungsgrad W, beispielsweise größer als 4/8, bzw. bei nicht ausreichender Solarenergie Q erfolgt das Laden des Reinigungsgeräts 20 mittels der Basisstation 10 bzw. über das Versorgungsnetz.

[0245] Fig. 4 zeigt einen exemplarischen Verlauf eines anhand der prognostizierten zeitlichen und räumlichen Verfügbarkeit der Solarenergie Q geplanten Reinigungsvorgangs bzw. -pfad. In Fig. 4 ist der geplante Reinigungspfad mit Strichlinien dargestellt.

[0246] Der Reinigungspfad beginnt bei der Basisstation 10 am Standort B1 und verläuft zunächst mäanderförmig im Bereich der ersten Ausnehmung bzw. des Fensters 2A und anschließend mäanderförmig im Bereich der zweiten Ausnehmung bzw. der Glastür 2B.

[0247] Anhand der prognostizierten Solarenergie Q und der Wetterprognosen bzw. des Bedeckungsgrads W ist festgelegt worden, am Ende des Reinigungsvorgangs im Bereich der zweiten Ausnehmung bzw. der Glastür 2B zu der Ladeposition C1 zu fahren, um einen Ladevorgang durchzuführen.

[0248] Die festgelegte Ladeposition C1 entspricht der Messstelle M3, wonach im Nachmittagsbereich ausreichend Solarenergie Q zu erwarten ist. Für den Ladevorgang wird die Sonnenschutzvorrichtung 30 deaktiviert bzw. werden die Sonnenschutzelemente 30E nach oben verfahren, sodass die Sonnenstrahlung direkt durch die Ausnehmung bzw. Glastür 2B auf die Reinigungsfläche F bzw. die Ladeposition C1 einfallen kann, wie in Fig. 3 dargestellt.

[0249] Nach Abschluss des Ladevorgangs bzw. bei Erreichen oder Überschreiten eines Grenzwerts für den Ladezustand SC des Geräteakkus 20A, beispielsweise von $SC \geq 90$ % oder 95 %, wird der Reinigungsvorgang fortgesetzt und/oder fährt das Reinigungsgerät 20 zurück zur Ausgangsposition bzw. zur Basisstation 10.

[0250] Bei dem vorschlagsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, dass das Reinigungssystem 1 automatisch auf Veränderungen des Wetters, insbesondere des Bedeckungsgrads W, und/oder der Solarenergie Q reagiert. Vorzugsweise wird die Planung in Abhängigkeit von der (tatsächlich) vorhandenen Solarenergie Q, insbesondere in Abhängigkeit von Abweichung der vorhandenen Solarenergie Q zu der prognostizierten Solarenergie Q, automatisch angepasst und/oder erneut durchgeführt.

[0251] Bei Nichterreichen eines (ersten) vorgebebenen Grenzwerts für die Solarenergie Q wird der (geplante) Ladevorgang nicht durchgeführt oder verschoben und/oder anstatt des geplanten Ladevorgangs an der Ladeposition C ein anderer Ladevorgang an einer anderen Ladeposition C durchgeführt und/oder das Reinigungsgerät 20 mittels der Basisstation 10 geladen.

[0252] Zusätzlich oder alternativ kann bei dem Verfahren vorgesehen sein, dass bei Erreichen oder Überschreiten eines (zweiten) vorgegebenen Grenzwerts für die Solarenergie Q automatisch der Reinigungsvorgang unterbrochen und/oder zeitlich verschoben und/oder der Ladevorgang durchgeführt wird.

[0253] Auf diese Weise kann spontan auf eine Verbesserung des Wetters reagiert werden. Beispielsweise ist es möglich, dass aufgrund des Wetters bzw. des Bedeckungsgrads W und/oder der prognostizierten Solarenergie Q ursprünglich kein Ladevorgang oder erst zu einem späteren Zeitpunkt ein Ladevorgang geplant ist, aber (unerwartet) doch ausreichend Solarenergie Q vorhanden bzw. gemessen wird, sodass (spontan) ein Ladevorgang vorgenommen wird.

[0254] Ändert sich die Solarenergie Q bzw. das Wetter bzw. der Bedeckungsgrad W (unerwartet) während eines

Reinigungsvorgangs, kann - insbesondere bei entsprechender Konfiguration des Reinigungssystems 1 und/oder sofern übergeordnete oder zu priorisierende Anforderungen es nicht verhindern - der Reinigungsvorgang unterbrochen bzw. verschoben und eine Ladeposition C - insbesondere anstatt der ursprünglich geplanten Ladeposition C - angefahren und/oder ein Ladevorgang durchgeführt werden.

[0255] Bei dem in Fig. 4 dargestellten Beispiel ist eine weitere, ursprünglich nicht eingeplante Ladeposition C2 während des Reinigungsvorgangs bzw. auf dem Reinigungspfad ermittelt worden. Der Reinigungsvorgang wird vorzugsweise für den Ladevorgang an der Ladeposition C2 unterbrochen und nach Abschluss des Ladevorgangs fortgesetzt. Insbesondere für den Fall, dass für die Ladeposition C2 keine Messwerte M vorliegen, wird die Datenbank 8 bzw. die Karte K um entsprechende Messwerte für die Solarenergie Q ergänzt.

[0256] Für den Fall, dass ein (dritter) vorgegebener Grenzwert für die Solarenergie erreicht oder unterschritten wird und/oder der Bedeckungsgrad W (wieder) zunimmt bzw. ein vordefinierten Grenzwert überschreitet, wird der Ladevorgang vorzugsweise beendet bzw. unterbrochen und/oder der Reinigungsvorgang fortgesetzt bzw. ein Reinigungsvorgang gestartet.

[0257] Insbesondere um zu verhindern, dass bei wechselhaftem Wetter immer wieder ein Ladevorgang initiiert und abgebrochen wird, kann über den Sensor 20L die Dauer bzw. der Zeitraum des (direkten) Lichteinfalls bzw. der Sonnenlichtphasen ermittelt werden. Die ermittelte Dauer bzw. der ermittelte Zeitraum und/oder ein berechneter Durchschnittswert dieser kann mit einem vordefinierten Wert verglichen werden, sodass erst bei Erreichen und Überschreiten des vordefinierten Wertes, beispielsweise von mehr als 10 Minuten, das Reinigungsgerät 20 den Ladevorgang startet und/oder den Reinigungsvorgang unterbricht.

[0258] Wie bereits erläutert, ermittelt das Reinigungssystem 1 vorzugsweise automatisch ein oder mehrere (mögliche) Ladepositionen C (räumliche Planung des Ladevorgangs) und/oder ein oder mehrere (mögliche) Zeiten bzw. Zeiträume (zeitliche Planung des Ladevorgangs) zur Durchführung eines Ladevorgangs.

[0259] Vorzugsweise kann ein Nutzer über die Benutzerschnittstelle 5U ein oder mehrere Sperrbereiche R definieren, in denen kein Reinigungsvorgang und/oder Ladevorgang durchgeführt werden soll und/oder in denen nur innerhalb eines vordefinierten Zeitraums ein Reinigungsvorgang und/oder Ladevorgang durchgeführt werden darf. Ein derartiger Sperrbereich R kann beispielsweise über die Benutzerschnittstelle 5U in der Karte K eingetragen bzw. eingezeichnet werden und/oder durch Abgehen der Reinigungsfläche F mittels des Mobilgeräts 5 definiert werden.

[0260] Auf diese Weise kann ein Nutzer einen bestimmten Bereich, beispielsweise einen Küchenbereich, für einen oder mehrere Zeiträume sperren, in denen der Bereich üblicherweise vom Nutzer genutzt wird.

[0261] In Fig. 4 ist ein exemplarischer Sperrbereich R mittig auf der Reinigungsfläche F dargestellt.

[0262] Wie bereits erläutert, ist das Reinigungssystem 1 vorzugsweise datentechnisch mit der Sonnenvorrichtung 30 gekoppelt oder koppelbar, insbesondere um bedarfsweise die zum Laden des Geräteakkus 20A verfügbare Sonnenenergie Q zumindest temporär zu erhöhen.

[0263] Vorzugsweise kann ein Nutzer über die Benutzerschnittstelle 5U das Reinigungssystem 1 derart konfigurieren, dass nur eine bestimmte Sonnenschutzvorrichtung 30 bei mehreren Sonnenvorrichtungen 30 angesteuert werden kann. Darüber hinaus ist es möglich, dass ein Nutzer einen vordefinierten Zeitraum vorgibt, in denen eine Ansteuerung der Sonnenschutzvorrichtung 30 ermöglicht wird.

[0264] Gemäß einer bevorzugten Verfahrensvariante wird mittels der Reinigungssystems 1 die Raumtemperatur im Innenraum 4 gemessen, wobei die Sonnenschutzvorrichtung 30 in Abhängigkeit von der Raumtemperatur gesteuert wird. Insbesondere wird bei einer derartigen Verfahrensvariante die Stellung/Position S der Sonnenschutzvorrichtung 30 für den Ladevorgang nur dann angepasst, wenn die Raumtemperatur unterhalb eines vorgegebenen Grenzwertes liegt. Auf diese Weise wird verhindert, dass durch das Reinigungssystem 1 die Raumtemperatur in ungewünschter Weise erhöht wird.

[0265] Gemäß einer weiteren, auch unabhängig realisierbaren Verfahrensvariante wird die Basisstation 10, insbesondere der Stationsakku 10A der Basisstation 10, während eines Übertragungsvorgangs durch das Reinigungsgerät 20 geladen.

[0266] Ein Übertragungsvorgang im Sinne der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise ein Vorgang, bei dem elektrische Energie vom Reinigungsgerät 20, insbesondere dem Geräteakku 20A, auf die Basisstation 10, insbesondere den Stationsakku 10A, übertragen bzw. in der Basisstation 10, insbesondere dem Stationsakku 10A, zwischengespeichert wird.

[0267] Vorzugsweise wird automatisch eine Planung des Übertragungsvorgangs vorgenommenen, wobei bei der Planung die gemessenen Werte für die Solarenergie Q bzw. die prognostizierte zeitliche und/oder räumliche Verfügbarkeit der Solarenergie Q berücksichtigt wird.

[0268] Insbesondere wird anhand der Messwerte für die Solarenergie Q bzw. anhand der prognostizierten Solarenergie Q eine Übertragungsstartzeit und/oder eine Übertragungsdauer für den Übertragungsvorgang festgelegt.

[0269] Es ist bevorzugt, dass nur dann eine Übertragungsvorgang durchgeführt wird, wenn der Reinigungsvorgang und/oder der Ladevorgang abgeschlossen sind/ist und/oder wenn die prognostizierte Solarenergie Q ausreicht, um während des anschließenden Ladevorgang den Geräteakku 20A auf einen vordefinierten Grenzwert für den Ladezustand

SC, beispielsweise von SC ≥ 80% oder 90 %, zu laden und um die zu leistenden Reinigungsaufgaben bzw. mindestens einen Reinigungsvorgang durchzuführen.

[0270] Beispielsweise wird der Übertragungsvorgang nur dann automatisch gestartet, wenn der Ladezustand SC, insbesondere die Ladungsmenge, des Geräteakkus 20A einen vordefinierten Grenzwert $SC20_2$ aufweist und/oder wenn ein vorgegebener Grenzwert Q_2 für die vorhandene oder prognostizierte Solarenergie Q erreicht oder überschritten wird.

[0271] Auf diese Weise wird gewährleistet, dass der Stationsakku 10A nur dann geladen wird, wenn ausreichend Solarenergie Q vorhanden ist.

[0272] Der Ladezustand SC (englisch: State of Charge) ist vorzugsweise das Verhältnis zwischen der dem Akku, insbesondere dem Geräteakku 20A und/oder dem Stationsakku 10A, (zu einem bestimmten Zeitpunkt) entnehmbaren Ladungsmenge und der dem Akku maximal entnehmbaren Ladungsmenge und wird insbesondere in % ausgedrückt.

[0273] Die einem Akku maximale entnehmbare Ladungsmenge ist die Ladungsmenge, die dem Akku entnehmbar bist, wenn er vollgeladen ist. Somit ist der Ladezustand SC eines vollgeladenen Akkus SC = 100%. Entsprechend bedeutet ein Ladezustand SC von SC = 60%, dass die dem Akku entnehmbare Ladungsmenge 60 % der Ladungsmenge beträgt, die dem Akku entnehmbar wäre, wenn er vollgeladen wäre.

[0274] Vorzugsweise wird der aktuelle Ladezustand SC des Geräteakkus 20A und/oder des Stationsakkus 10A fortlaufend, regelmäßig und/oder kontinuierlich gemessen und/oder überwacht, insbesondere mittels des Datenverarbeitungsgeräts 10R bzw. der Datenverarbeitungseinrichtung 20R, und/oder jeweils automatisch gespeichert, insbesondere in einem Datenspeicher des Reinigungsgeräts 20 und/oder der Basisstation 10.

[0275] Die Ladevorgänge, Reinigungsvorgänge und Übertragungsvorgänge werden vorzugsweise zueinander priorisiert.

[0276] Wie bereits erläutert wird, wird der Ladevorgang des Geräteakkus 20A vorzugsweise vorrangig/priorisiert zum Reinigungsvorgang durchgeführt.

[0277] Vorzugsweise werden/wird der Reinigungsvorgang und/oder der Lagevorgang darüber hinaus vorrangig/priorisiert zum Übertragungsvorgang durchgeführt.

[0278] Wie beim Ladevorgang bzw. Reinigungsvorgang, wird vorzugsweise auch der Übertragungsvorgang, insbesondere die Übertragungsstartzeit und/oder die Übertragungsdauer, in Abhängigkeit von der (tatsächlich) vorhandenen Solarenergie Q, insbesondere in Abhängigkeit von Abweichungen der vorhandenen Solarenergie Q zu der prognostizierten Solarenergie Q automatisch angepasst.

[0279] Vorzugsweise wird der Übertragungsvorgang automatisch unterbrochen, wenn ein vorgebebener Grenzwert für die Solarenergie Q und/oder des Ladezustands SC des Geräteakkus 20A, beispielsweise von SC20 = 30 % oder 20 %, erreicht oder unterschritten wird.

[0280] Bei dieser Verfahrensvariante ist folglich vorgesehen, dass sowohl der Geräteakku 20A des Reinigungsgeräts 20 als auch der Stationsakku 10A der Basisstation 10 nacheinander bzw. sukzessiv mit Solarenergie Q geladen werden, vorzugsweise wobei das Reinigungsgerät 20 mittels der Solarzelle 20S zunächst den Geräteakku 20A lädt und sich anschließend selbsttätig für den Übertragungsvorgang bzw. zum Laden des Stationsakkus 10A mit der Basisstation 10 verbindet.

[0281] Mit anderen Worten wird das Reinigungsgerät 20 nicht nur zur Reinigung der Reinigungsfläche F, sondern auch zum Laden der Basisstation 10 bzw. zum Sammeln von Solarenergie Q auf der Reinigungsfläche F verwendet.

[0282] Insbesondere bei ausreichender (prognostizierter) Solarenergie Q kann optional vorgesehen sein, dass automatisch elektrische Energie von der Basisstation 10, insbesondere dem Stationsakku 10A, und/oder dem Reinigungsgerät 20, insbesondere dem Geräteakku 20A, in das Versorgungsnetz eingespeist wird, insbesondere mittels des Wechselrichters 10W.

[0283] Die Einspeisung erfolgt vorzugsweise nur dann, wenn sowohl der Geräteakku 20A als auch der Stationsakku 10A (jeweils) einen vordefinierten Mindestladezustand aufweisen, beispielsweise von jeweils SC ≥ 90 %, und/oder die vorhandene und/oder prognostizierte Solarenergie Q ausreicht, um während eines anschließenden Ladevorgangs den Geräteakku 20A und vorzugsweise zusätzlich den Stationsakku 10A auf einen Mindestladezustand zu laden und/oder um anschließend noch mindestens einen Reinigungsvorgang durchführen zu können.

[0284] Bei dem Verfahren bzw. Energieverwaltungsprogramm ist priorisiert, dass sich das Reinigungssystem 1, insbesondere das Reinigungsgerät 20, selbst bzw. mittels Solarenergie Q versorgt, sodass für den Betrieb des Reinigungssystems 1 bzw. des Reinigungsgeräts 20 und die zu leistenden Reinigungsaufgaben stets ausreichend elektrische Energie zur Verfügung steht.

[0285] Ist der Geräteakku 20A (nahezu) entladen bzw. erreicht oder unterschreitet der Ladezustand SC, insbesondere die Ladungsmenge, des Geräteakkus 20A einen vordefinierten Grenzwert $SC20_1$, wird automatisch bzw. mittels entsprechender Befehle bzw. einer entsprechenden Programmroutine die Energiequelle, die Ladestartzeit, die Ladedauer und/oder die Ladeposition C festgelegt.

[0286] Das Laden des Geräteakkus 20A kann mittels der Solarzelle 20S, dem Stationsakku 10A und/oder dem Versorgungsnetz geladen werden.

[0287] Vorzugsweise wird bei Erreichen oder Unterschreiten eines vordefinierten Grenzwertes $SC20_1$ für den Lade-

zustand des Geräteakkus 20A, zunächst geprüft, ob ein Laden mittels Solarenergie Q möglich ist. Ist dies nicht der Fall, wird der Geräteakku 20A über das Versorgungsnetz oder - bei ausreichendem Ladezustand SC10 des Stationsakkus 10A - über den Stationsakku 10A an der Basisstation 10 geladen.

[0288] Für den Fall, dass der Ladezustand SC, insbesondere die Ladungsmenge, des Geräteakkus 20A einen vordefinierten Grenzwert $SC20_2$ erreicht oder überschreitet, kann insbesondere bei ausreichender Solarenergie Q während eines Übertragungsvorgangs elektrische Energie an den Stationsakku 10A der Basisstation 10 übertragen werden oder auf den nächsten Reinigungsauftrag gewartet werden bzw. eine Warteposition für den Reinigungsvorgang eingenommen werden.

[0289] Für den Fall, dass der Ladezustand SC, insbesondere die Ladungsmenge, des Stationsakkus 10A einen vordefinierten Grenzwert $SC10_2$ erreicht oder unterschreitet, kann - bei ausreichendem Ladezustand $SC20_2$ des Geräteakkus 20A - optional ein Übertragungsvorgang durchgeführt bzw. elektrische Energie aus dem Geräteakku 20A des Reinigungsgeräts 20 übertragen werden.

[0290] Für den Fall, dass der Ladezustand SC, insbesondere die Ladungsmenge, der Basisstation 10 einen vorgegebenen Grenzwert $SC10_1$ erreicht oder überschreitet, kann der Geräteakku 20A mittels des Stationsakkus 10A geladen werden, sofern der Ladezustand SC des Geräteakkus 20A den vordefinierten Grenzwert $SC20_1$ erreicht oder unterschreitet. Alternativ kann ein Einspeisevorgang vorgenommen bzw. elektrische Energie von der Basisstation 10 in das Versorgungsnetz übertragen werden, insbesondere für den Fall, dass der Geräteakku 20A vollgeladen ist.

[0291] Zusätzlich können externe Geräte, wie das Mobilgerät 5, mittels der Basisstation 10 geladen werden.

[0292] Die Entscheidung über die Beschaffung/Gewinnung, Umwandlung, Verteilung und/oder Nutzung der elektrischen Energie wird vorzugsweise unter Berücksichtigung der verfügbaren/vorhandenen Solarenergie Q, der verfügbaren Energie in dem Geräteakku 20A und/oder dem Stationsakku 10A bzw. dem Ladezustand SC des Geräteakkus 20A und/oder dem Ladezustand SC des Stationsakkus 10A, der Kurz- und/oder Langzeitplanung, der Sperrbereiche R und/oder Sperrzeiträume getroffen.

[0293] Fig. 6 zeigt ein schematisches Ablaufdiagramm gemäß einer bevorzugten Verfahrensvariante mit mehreren Verfahrensschritten/Operationen A und Verzweigungen D.

[0294] Das Verfahren bzw. die Programmroutine wird vorzugsweise durch Starten bzw. Einschalten des Reinigungsgeräts 20 initiiert, vorzugsweise in einem ersten Verfahrensschritt/Vorgang A1.

[0295] Vorzugsweise wird - zunächst bzw. in einem weiteren Verfahrensschritt bzw. anhand einer ersten Verzweigung D1 - überprüft, ob der Ladezustand SC20, insbesondere die Ladungsmenge, des Geräteakkus 20A einen vordefinierten Grenzwert bzw. Mindestladezustand SC20, aufweist oder unterschreitet, beispielsweise von SC20, = 10 % oder 20 %.

[0296] Für den Fall, dass der Ladezustand SC20 des Geräteakkus 20A kleiner als der Mindestladezustand SC20, ist, wird vorzugsweise anschließend bzw. in einem weiteren Verfahrensschritt bzw. anhand der zweiten Verzweigung D2 überprüft, ob die prognostizierten oder vorhandene Solarenergie Q größer als ein (erster) vordefinierter Grenzwert Q_1 ist und/oder ausreicht, um einen Ladevorgang durchzuführen und/oder den Geräteakku 20A auf einen (zweiten) vordefinierten Mindestladezustand SC20 zu laden, beispielsweise auf $SC20 \geq 80\%$.

[0297] Für den Fall, dass ausreichend Solarenergie Q vorhanden ist bzw. prognostiziert, wird vorzugsweise in einem weiteren bzw. zweiten Verfahrensschritt A2 automatisch ein Ladevorgang durchgeführt bzw. eine (geeignete) Ladeposition C ermittelt und angefahren, sodass an der Ladeposition C der Geräteakku 20A für eine vordefinierte Ladedauer geladen werden kann, wie bereits beschrieben.

[0298] Nach Abschluss bzw. Beendigung des Ladevorgangs wird vorzugsweise erneut überprüft, ob der Ladezustand SC20 kleiner als ein erster Mindestladezustand $SC20_1$ ist.

[0299] Für den Fall, dass nicht ausreichend Solarenergie Q vorhanden ist bzw. prognostiziert wird bzw. die vorhandene bzw. prognostizierte Solarenergie Q kleiner als der erster Grenzwert Q_1 ist, wird vorzugsweise anschließend bzw. in einem weiteren Verfahrensschritt bzw. anhand einer dritten Verzweigung D3 überprüft, ob der Ladezustand SC10 des Stationsakkus 10A einen Mindestladezustand $SC10_1$ aufweist oder überschreitet, beispielsweise von SC10, = 80%.

[0300] Für den Fall, dass der Ladezustand SC10 des Stationsakkus 10 den Mindestladezustand $SC10_1$ aufweist oder überschreitet, wird vorzugsweise in einem weiteren bzw. dritten Verfahrensschritt/Vorgang A3 der Geräteakku 20A des Reinigungsgeräts 20 mittels der Basisstation 10 bzw. des Stationssakkus 10A geladen. Vorzugsweise verbindet sich das Reinigungsgerät 20 zu diesem Zweck automatisch bzw. selbsttätig mit der Basisstation 10.

[0301] Nach Abschluss des Ladevorgangs bzw. wenn der Geräteakku 20A ausreichend geladen ist, kann anschließend wieder ein Reinigungsvorgang durchgeführt werden.

[0302] Für den Fall, dass nicht ausreichend Energie in dem Stationsakku 10A vorhanden ist bzw. der Ladezustand SC10 des Stationsakkus 10A den Mindestladezustand $SC10_1$ unterschreitet, wird anschließend bzw. in einem weiteren bzw. vierten Verfahrensschritt/Vorgang A4 der Geräteakku 20A mittels des Versorgungsnetzes geladen.

[0303] Für den Fall, dass das Reinigungsgerät 20, insbesondere der Geräteakku 20A ausreichend geladen ist bzw. der Ladezustand SC20 des Geräteakkus 20A den Mindestladezustand SC20, aufweist oder überschreitet, wird anschließend bzw. anhand einer weiteren/vierten Verzweigung D4 überprüft, ob der Ladezustand SC20 des Geräteakkus 20A einen (zweiten bzw. größeren) vordefinierten Mindestladezustand bzw. Grenzwert $SC20_2$ aufweist der überschreitet, beispiels-

weise von $SC20_2$ = 70 % oder 80 %. Insbesondere wird überprüft, ob das Reinigungsgerät 20 bzw. der Geräteakku 20A ausreichend geladen ist, um (noch) einen Reinigungsvorgang durchzuführen.

[0304] Bejahendenfalls wird anschließend bzw. anhand einer weiteren/fünften Verzweigung D5 überprüft, ob eine Reinigungsaufgabe zu erfüllen ist bzw. ein Reinigungsvorgang (in Fig. 6 kurz RV) durchzuführen ist.

[0305] Für den Fall, dass eine Reinigungsaufgabe zu erfüllen ist bzw. ein Reinigungsvorgang durchzuführen ist, wird im einem weiteren bzw. fünfte Verfahrensschritt/Vorgang A5 der Reinigungsvorgang durchgeführt.

[0306] Nach Abschluss und/oder während des Reinigungsvorgangs wird erneut bzw. kontinuierlich überprüft, ob der Ladezustand SC20 des Geräteakkus 20A des Mindestladezustand SC20, erreicht oder unterschreitet, wie bereits erläutert.

[0307] Für den Fall, dass keine Reinigungsaufgabe ansteht bzw. kein Reinigungsvorgang durchgeführt wird, wird vorzugsweise anschließend bzw. anhand einer weiteren/sechsten Verzweigung D6 überprüft, ob der Ladezustand SC10 des Stationsackus 10A einen vorgegebenen Mindestladezustand bzw. Grenzwert $SC10_2$ aufweist oder unterschreitet, beispielsweise von $SC10_2$ = 50 % oder 70 %.

[0308] Ist dies nicht der Fall bzw. ist der Stationsakku 10A voll bzw. ausreichend geladen, kann das Reinigungsgerät 20 in einem weiteren/sechsten Verfahrens/Vorgang A6 eine Warteposition einnehmen, vorzugsweise wobei nach einem vordefinierten Zeitraum, beispielsweise von einer oder zehn Minuten, erneut überprüft wird, ob ein Reinigungsauftrag vorliegt bzw. ein Reinigungsvorgang durchzuführen ist, wie bereits erläutert.

[0309] Für den Fall, dass der Ladezustand SC10 des Stationsakkus 10A kleiner als der vordefinierte Grenzwert $SC10_2$ ist, wird vorzugsweise anschließend bzw. anhand einer weiteren/siebten Verzweigung D7 überprüft, ob ausreichend Solarenergie Q vorhanden ist bzw. prognostiziert wird und/oder ob die vorhandene/prognostiziert Solarenergie Q größer als ein vordefinierter Grenzwert Q_2 für die Solarenergie Q ist.

[0310] Ist dies nicht der Fall, wird vorzugsweise anschließend eine Warteposition eingenommen, wie bereits erläutert.

[0311] Sollte jedoch ausreichend Solarenergie Q vorhanden sind bzw. prognostiziert werden, wird vorzugsweise in einem weiteren/siebten Verfahrensschritt/Vorgang A7 ein Übertragungsvorgang initiiert, wobei sich das Reinigungsgerät 20 selbständig/automatisch mit der Basisstation 10 verbindet, um elektrische Energie von dem Geräteakku 20A auf den Stationsakku 10A zu übertragen.

[0312] Der Übertragungsvorgang wird vorzugsweise beendet bzw. abgebrochen, sobald der Ladezustand SC10 des Stationsakkus 10A einen Mindestwert aufweist oder überschreitet und/oder der Ladezustand SC20 des Geräteakkus 20A einen Mindestwert erreicht oder unterschreitet.

[0313] Vorzugsweise wird nach Abschluss des Übertragungsvorgangs insbesondere anhand einer weiteren/achten Verzweigung D8 überprüft, ob die vorhandene/prognostiziert Solarenergie Q einen Mindestwert Q, aufweist oder überschreitet.

[0314] Bejahendenfalls wird anschließend bzw. in einem weiteren/achten Verfahrensschritt/Vorgang A8 ein Ladevorgang vorgenommen, um den Geräteakku 20A wieder zu laden.

[0315] Sofern nicht ausreichend Solarenergie Q vorhanden ist bzw. prognostiziert wird, wird anschließend bzw. anhand einer weiteren/neunten Verzweigung D9 überprüft, ob ein Reinigungsvorgang durchzuführen ist. Bejahendenfalls wird der Reinigungsvorgang durchgeführt und anschließend erneut überprüft, ob der Geräteakku 20A noch ausreichend geladen ist, wie bereits erläutert.

[0316] Sofern kein Reinigungsvorgang durchzuführen ist, wird vorzugweise anschließend bzw. in einem weiteren/-neunten Verfahrensschritt/Vorgang A9 eine Warteposition eingenommen, beispielsweise für fünf oder zehn Minuten, um anschließend erneut zu überprüfen, ob ausreichend Solarenergie Q vorhanden ist bzw. prognostiziert wird, wie bereits erläutert.

[0317] Vorzugsweise wird nur für einen vordefinierten Zeitraum überprüft, ob ausreichend Solarenergie Q vorhanden bzw. prognostiziert ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass nach einem vordefinierten Zeitraum die Warteschleife abgebrochen wird und/oder ein (partielles) Aufladen des Geräteakkus 20A mittels der Basisstation 10 bzw. des Versorgungsnetzes erfolgt.

[0318] Für den Fall, dass der Ladezustand SC20 des Geräteakkus 20A zwar größer als ein erster Mindestladezustand bzw. Grenzwert $SC20_1$, aber kleiner als ein anderer bzw. zweiter Mindestladezustand bzw. Grenzwert $SC20_2$ ist, also beispielsweise zwischen SC20 = 10% und SC20 = 80% liegt, wird vorzugsweise anschließend bzw. anhand einer weiteren/zehnten Verzweigung D10 überprüft, ob ausreichend Solarenergie Q vorhanden ist bzw. prognostiziert wird.

[0319] Bejahendenfalls wird in einem weiteren/zehnten Verfahrensschritt A10 ein Ladevorgang vorgenommen. Anschließend wird erneut überprüft, ob der Ladezustand SC20 des Geräteakkus 20A den zweiten Mindestladezustand $SC20_2$ erreicht oder überschreitet, wie bereits erläutert.

[0320] Sofern nicht ausreichend Solarenergie Q vorhanden ist bzw. prognostiziert wird, also die vorhandene bzw. prognostizierte Solarenergie einen vordefinierten Grenzwert Q, unterschreitet, wird anschließend bzw. anhand einer weiteren/elften Verzweigung D11 überprüft, ob ein Reinigungsauftrag vorliegt bzw. ein Reinigungsvorgang vorgenommen wird. Bejahendenfalls erfolgt die Durchführung des Reinigungsvorgangs, wie bereits erläutert.

[0321] Nach Abschluss des Reinigungsvorgangs wird überprüft, ob der Ladezustand SC20 des Geräteakkus 20A

(noch) den Mindestladezustand SC20, aufweist oder unterschreitet, wie bereits erläutert.

[0322] Sofern kein Reinigungsauftrag vorliegt bzw. kein Reinigungsvorgang durchzuführen ist, wird anschließend bzw. in einem weiteren/elften Verfahrensschritt A11 eine Warteposition eingenommen und/oder nach einem vordefinierten Zeitraum erneut ermittelt bzw. überprüft, ob ausreichend Solarenergie Q vorhanden ist, wie bereits erläutert.

[0323] Durch das vorschlagsgemäße Verfahren bzw. die beschriebene Programmroutine wird das Laden des Geräteakkus 20A mittels Solarenergie Q priorisiert, insbesondere derart, dass möglichst wenig elektrische Energie aus dem Versorgungsnetz bezogen werden muss. Auf diese Weise wird die Autonomie des Reinigungssystems vergrößert.

[0324] Gemäß einem weiteren, grundsätzlich unabhängig realisierbaren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird der Stationsakku 10A der Basisstation 10 direkt ebenfalls mittels Solarenergie Q geladen, und zwar über die Solareinrichtung 10S.

[0325] Wie bereits erläutert, kann die Solareinrichtung S in die Basisstation 10 integriert sein oder eine separate Einrichtung bilden.

[0326] Gemäß eine bevorzugten Verfahrensvariante wird anhand der gemessenen Werte für die Solarenergie Q automatisch ein (optimaler) Standort B für die Basisstation 10 und/oder die Solareinrichtung 10S ermittelt.

[0327] Beispielsweise kann einem Nutzer über die Benutzerschnittstelle 5U nach Abschluss der Messfahrt bzw. der Kartierung ein oder mehrere Standorte B angezeigt werden, an denen der Ertrag aus der Solarenergie Q voraussichtlich am größten ist.

[0328] In Fig. 4 sind drei verschiedene Standorte B1, B2 und B3 im Bereich der zweiten Ausnehmung bzw. der Glastür 2B der Karte K dargestellt.

[0329] Zusätzlich ist es möglich, dass das Reinigungssystem 1 insbesondere über die Benutzerschnittstelle 5U einem Nutzer anzeigt, wie die Basisstation 10 bzw. die Solareinrichtung 10S ausgerichtet werden müsste, um den Ertrag aus der Solarenergie Q zu maximieren. Es sind grundsätzlich auch Lösungen möglich, bei denen die Basisstation 10 bzw. die Solareinrichtung 10S eine Stellvorrichtung aufweist, um die Solareinrichtung 10S bzw. einzelne Solarmodule auszurichten, insbesondere derart, dass der Ertrag aus der Solarenergie Q maximiert wird.

[0330] Einzelner Aspekte, Merkmale und Verfahrensschritte bzw. -varianten der vorliegenden Erfindung können unabhängig voneinander, aber auch in beliebiger Kombination und/oder Reihenfolge realisiert werden.

Bezugszeichenliste:

1	Reinigungssystem	20U	Oberseite
2	Wand	20W	Räder
2A	erste Ausnehmung		
2B	zweite Ausnehmung	30	Sonnenschutzvorrichtung
3	Boden	30A	Antriebseinheit
4	Innenraum	30E	Sonnenschutzelement
5	Mobilgerät	30K	Kommunikationsmodul
5U	Benutzerschnittstelle		
6	Zentraleinrichtung	B	Standort Basisstation
7	Wetterstation	C	Ladeposition
8	Datenbank	D	Datum
9	Möbelstück	F	Reinigungsfläche
		K	Karte
10	Basisstation	L	Lichtbereich
10A	Stationsakku	M	Messstelle
10E	elektrischer Anschluss	Q	Solarenergie
10H	Gehäuse	Q_{ref}	Referenzwert für Solarenergie
10K	Kommunikationsgerät	Q_1	Grenzwert für Solarenergie
10N	Netzteil	Q_2	Grenzwert für Solarenergie
10M	Stromanschluss	R	Sperrbereich
10S	Solareinrichtung	RV	Reinigungsvorgang
10R	Datenverarbeitungsgerät	S	Stellung der Sonnenschutzein-richtung 30
10W	Wechselrichter		
20	Reinigungsgerät	SC10	Ladezustand Stationsakku
20A	Geräteakku	$SC10_1$	Grenzwert für Ladezustand
20B	Unterseite	$SC10_2$	Grenzwert für Ladezustand
20C	Steuereinrichtung		

(fortgesetzt)

20E	elektrischer Anschluss	SC20	Ladezustand Geräteakku
20F	Vorderseite	SC20,	Grenzwert für Ladezustand
20H	Gehäuse	$SC20_2$	Grenzwert für Ladezustand
20K	Kommunikationseinrichtung		
20L	Sensor	T	Uhrzeit
20N	Navigationseinrichtung	W	Bedeckungsgrad
20S	Solarzelle		
20R	Datenverarbeitungseinrichtung		

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Reinigungssystems (1) mit einem selbstfahrenden Reinigungsgerät (20),

   wobei während eines Reinigungsvorgangs eine Reinigungsfläche (F) mittels des Reinigungsgeräts (20) gereinigt wird,
   wobei das Reinigungsgerät (20) mit einem Geräteakku (20A) und mindestens einer Solarzelle (20S) ausgestattet ist, und
   wobei der Geräteakku (20A) während eines Ladevorgangs mittels Solarenergie (Q) geladen wird,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass automatisch eine Planung des Reinigungsvorgangs und/oder des Ladevorgangs vorgenommen wird, wobei bei der Planung eine prognostizierte zeitliche und/oder räumliche Verfügbarkeit der Solarenergie (Q) berücksichtigt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Planung derart vorgenommen wird, dass der Ertrag aus der Solarenergie (Q) maximiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ermittlung der prognostizierten Verfügbarkeit der Solarenergie (Q) die vorhandene Solarenergie (Q) für einen Zeitraum, zu mehreren Zeitpunkten und/oder an mehreren Messstellen (M) der Reinigungsfläche (F) mittels des Reinigungsgeräts (20) und/oder mittels eines Mobilgeräts (5) gemessen wird bzw. werden, vorzugsweise wobei die gemessenen Werte in Abhängigkeit von der Messstelle (M), dem Datum (D) und/oder der Uhrzeit (T) der Messung und/oder in Abhängigkeit vom Wetter, insbesondere vom Bedeckungsgrad (W), während der Messung elektronisch in einer Datenbank (8) und/oder einer Karte (K) gespeichert werden.

4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ermittlung der zeitlichen und/oder räumlichen Verfügbarkeit der Solarenergie (Q) automatisch Wetterprognosen und/oder Informationen einer Wetterstation (7), insbesondere mittels einer Wetterstation (7) prognostizierte Bedeckungsgrade (W), verwendet werden.

5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** anhand der prognostizierten zeitlichen und/oder räumlichen Verfügbarkeit der Solarenergie (Q) und/oder bei der Planung des Ladevorgangs eine Ladestartzeit, eine Ladedauer und/oder eine Ladeposition (C) für das Reinigungsgerät (20) festgelegt werden/wird, insbesondere wobei das Reinigungsgerät (20) selbsttätig für einen Ladevorgang zu der ermittelten Ladeposition (C) fährt und für die ermittelte Ladedauer lädt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ermittelte Ladestartzeit, Ladedauer und/oder Ladeposition (C) in Abhängigkeit von der vorhandenen Solarenergie (Q), insbesondere in Abhängigkeit von Abweichungen der vorhandenen Solarenergie Q zu der prognostizierten Solarenergie (Q), automatisch angepasst werden/wird.

7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** anhand der prognostizierten zeitlichen und/oder räumlichen Verfügbarkeit der Solarenergie (Q) und/oder bei der Planung des Reinigungsvorgangs eine Reinigungsstartzeit, eine Reinigungsdauer, eine Reinigungsleistung und/oder ein Reinigungspfad für das Reinigungsgerät (20) festgelegt werden/wird, insbesondere wobei die ermittelte Reinigungsstartzeit, Reini-

gungsdauer, Reinigungsleistung und/oder der ermittelte Reinigungspfad in Abhängigkeit von der vorhandenen Solarenergie (Q), insbesondere in Abhängigkeit von Abweichungen der vorhandenen Solarenergie (Q) zu der prognostizierten Solarenergie (Q), automatisch angepasst werden/wird.

8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ladevorgang vorrangig zum Reinigungsvorgang durchgeführt wird und/oder dass der Reinigungsvorgang unterbrochen wird, wenn ein Ladevorgang durchgeführt wird, vorzugsweise wobei der Reinigungsvorgang gestartet oder fortgesetzt wird, wenn der Ladevorgang insbesondere vollständig abgeschlossen ist.

9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Erreichen oder Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwerts für die Solarenergie (Q) automatisch der Reinigungsvorgang unterbrochen und/oder zeitlich verschoben wird und/oder der Ladevorgang durchgeführt wirdund/oder dass bei Erreichen oder Unterschreiten eines vorgegebenen Grenzwerts für die Solarenergie (Q) der Ladevorgang unterbrochen und/oder zeitlich verschoben wird und/oder der Reinigungsvorgang gestartet oder fortgesetzt wird.

10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine oder mehrere Sperrbereiche (R) und/oder Sperrzeiträume festgelegt werden, in denen der Reinigungsvorgang und/oder der Ladevorgang nicht durchgeführt wird.

11. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei mehreren ermittelten Ladepositionen (C) diejenige Ladeposition (C) ausgewählt, insbesondere angefahren, wird, die die höchste prognostizierte Solarenergie (Q) aufweist und/oder den geringsten Abstand zum aktuellen Standort des Reinigungsgeräts (20) aufweist.

12. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während eines Übertragungsvorgangs ein Stationsakku (10A) der Basisstation (10) mittels des Reinigungsgeräts (20) geladen wird, vorzugsweise wobei nach Abschluss des Ladevorgangs mittels der Solarzelle (20S), insbesondere bei Erreichen oder Überschreiten eines vordefinierten Ladezustands (SC20) des Geräteakkus (20A), und/oder nach Abschluss eines Reinigungsvorgangs der Übertragungsvorgang gestartet und/oder fortgesetzt wird, insbesondere wobei sich das Reinigungsgerät (20) für den Übertragungsvorgang selbsttätig mit der Basisstation (10) verbindet.

13. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungssystem (1) für den Ladevorgang eine elektrisch steuerbare Sonnenschutzvorrichtung (30) steuert, um bedarfsweise die zum Laden des Geräteakkus (20A) verfügbare Solarenergie (Q) zu erhöhen.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die vorhandene Solarenergie (Q) in Abhängigkeit von der Stellung/Position (S) der Sonnenschutzvorrichtung (30), insbesondere sowohl einer aktivierten als auch bei einer deaktivierten Sonnenschutzvorrichtung (30), mittels des Reinigungsgeräts (20) und/oder mittels eines Mobilgeräts (5) gemessen wird, vorzugsweise wobei die gemessenen Werte der Solarenergie (Q) in Abhängigkeit von der Stellung/Position (S) der Sonnenschutzvorrichtung (30) elektronisch in einer Datenbank (8) und/oder einer Karte (K) gespeichert werden.

15. Reinigungssystem (1),

wobei das Reinigungssystem (1) ein selbstfahrendes Reinigungsgerät (20) aufweist, um während eines Reinigungsvorgangs eine Reinigungsfläche (F) mittels des Reinigungsgeräts (20) zu reinigen,
wobei das Reinigungsgerät (20) mit einem Geräteakku (20A) und mindestens einer Solarzelle (20S) ausgestattet ist, um den Geräteakku (20A) während eines Ladevorgangs mittels Solarenergie (Q) zu laden,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Reinigungssystem (1) zum Durchführen des Verfahrens nach einem der voranstehenden Ansprüche ausgebildet ist.

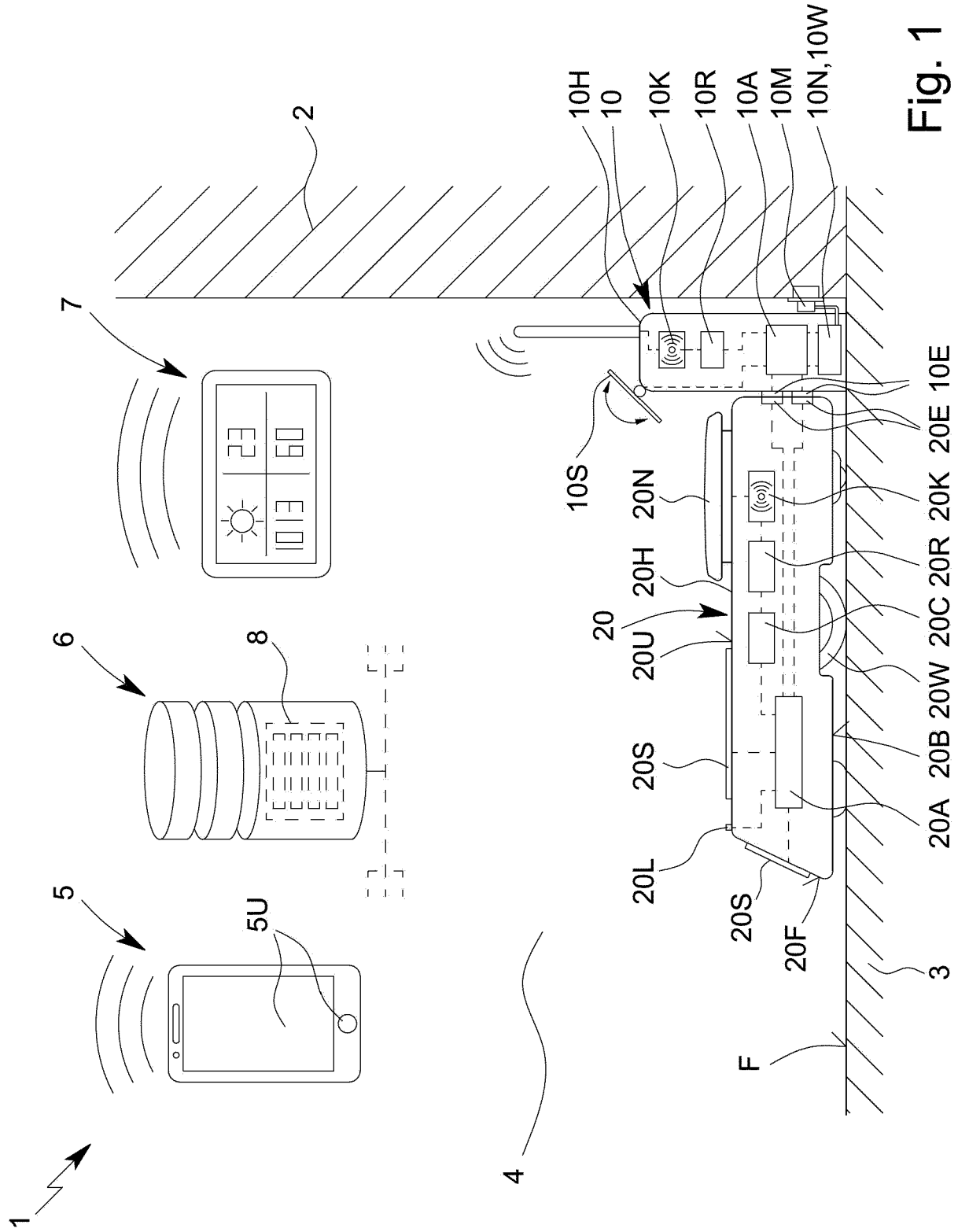

1
2
3
4
5
5U
6
7
8
10
10H
10K
10R
10A
10M
10N,10W
10S
20
20A
20B
20W
20C
20R
20K
20E
10E
20N
20H
20U
20S
20L
20S
20F
F
23
09
E101

Fig. 1

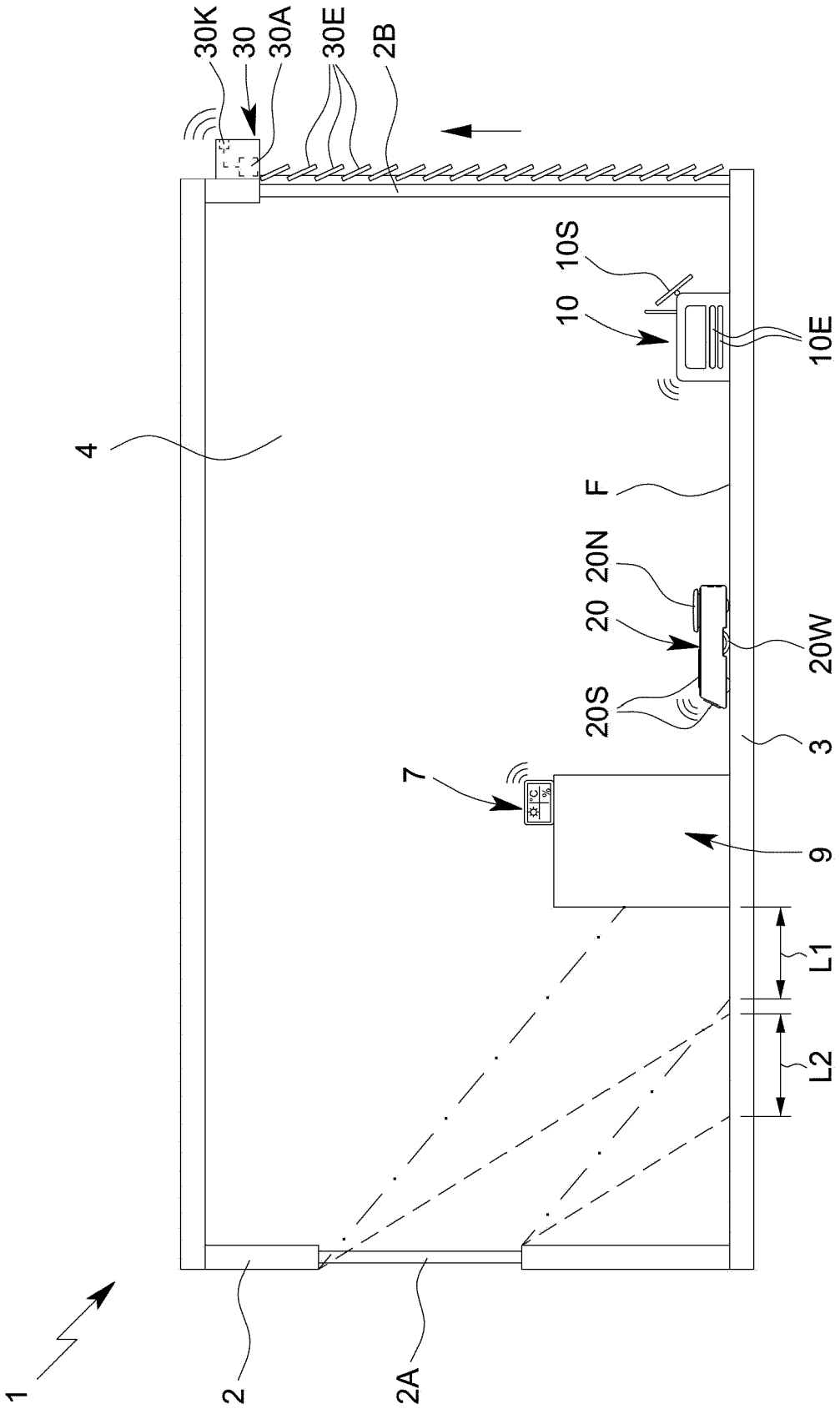


Fig. 2

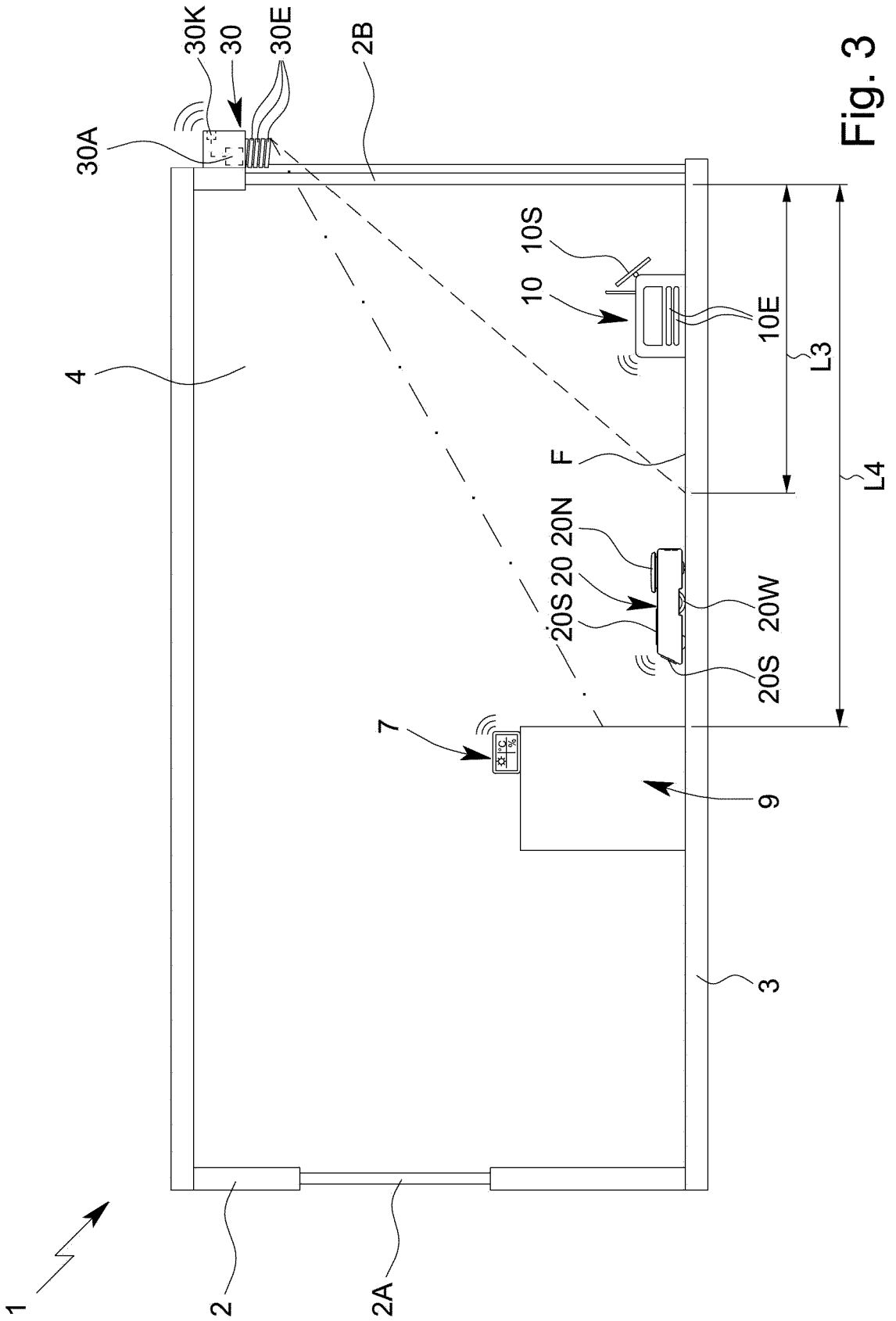


Fig. 3

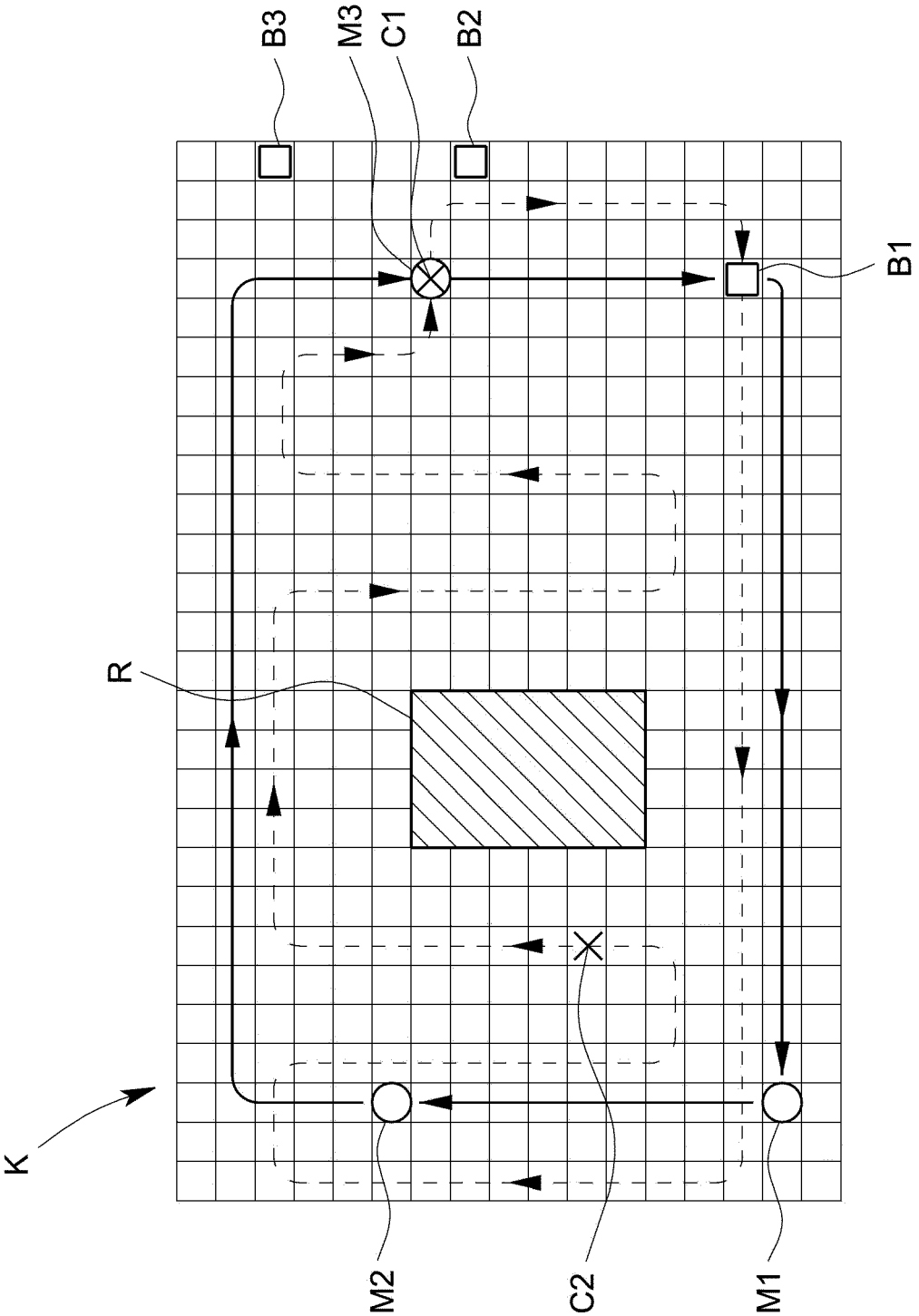


Fig. 4

Q/Q_{ref}	M	D	T	W	S
20%	M1	01.07.23	10:00	0/8	0%
25%	M2	01.07.23	10:15	0/8	0%
5%	M3	01.07.23	10:30	0/8	0%
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
90%	M1	02.07.23	12:00	1/8	0%
95%	M1	02.07.23	12:30	1/8	0%
4%	M1	02.07.23	17:10	1/8	0%
70%	M3	02.07.23	17:30	1/8	0%
0%	M3	03.07.23	17:30	0/8	100%
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

Fig. 5

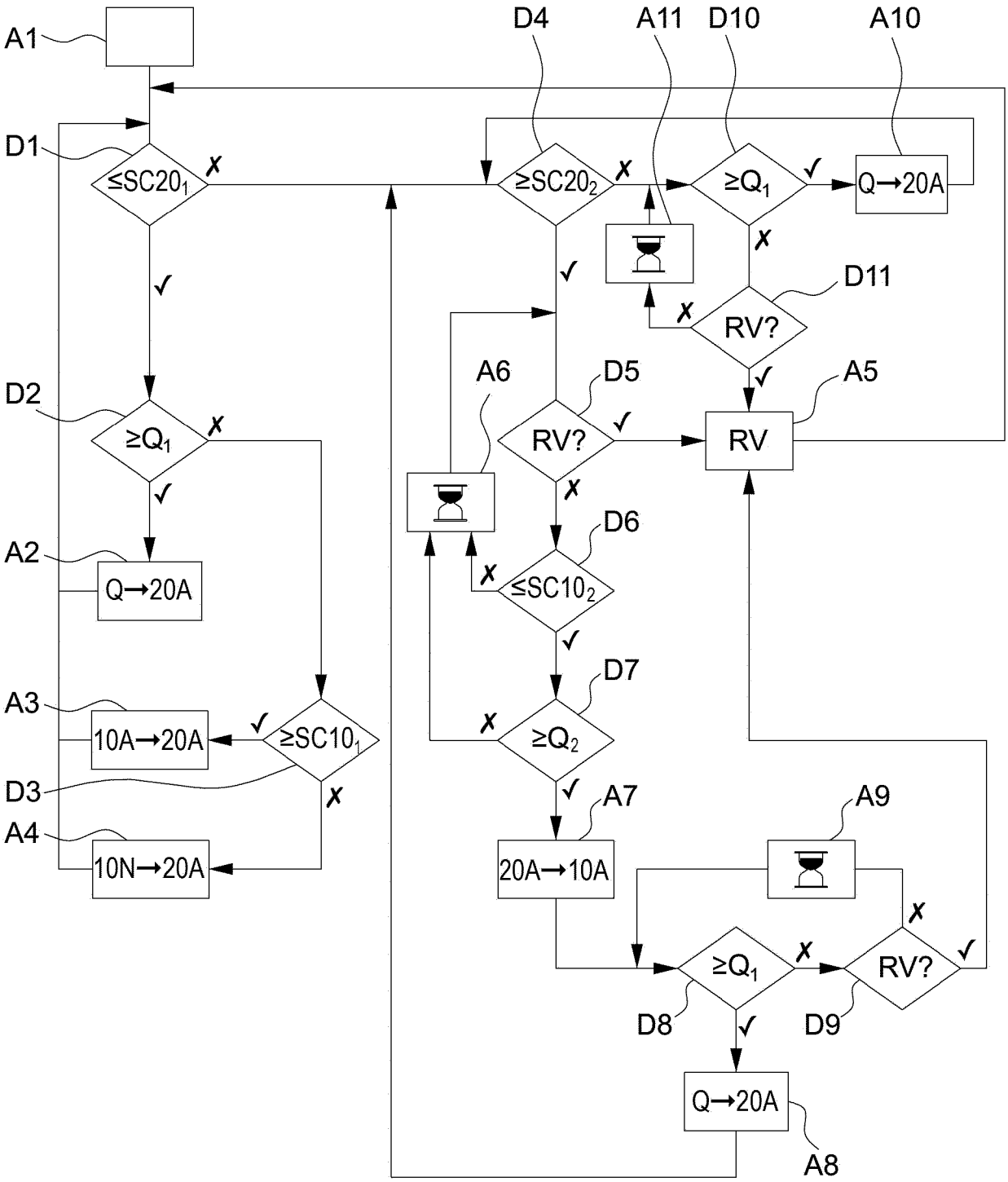

A1
D1
≤SC20₁
D2
≥Q₁
A2
Q→20A
A3
10A→20A
≥SC10₁
D3
A4
10N→20A
D4
≥SC20₂
A11
D10
≥Q₁
A10
Q→20A
D11
RV?
A6
D5
RV?
A5
RV
D6
≤SC10₂
D7
≥Q₂
A7
20A→10A
A9
≥Q₁
RV?
D8
D9
Q→20A
A8

Fig. 6

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 17 5113

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D A	US 2005/234594 A1 (UEHIGASHI NAOYA [JP]) 20. Oktober 2005 (2005-10-20) * Absatz [0032] - Absatz [0051]; Abbildungen *	1,2,15 3-14	INV. A47L9/28 A47L11/40
A,D	DE 10 2019 209414 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 31. Dezember 2020 (2020-12-31) * Absatz [0038] - Absatz [0059]; Abbildungen 1,2 *	1-15	
A	CN 108 245 082 A (FOSHAN XUEZI ENTPR SERVICE CO LTD) 6. Juli 2018 (2018-07-06) * Anspruch 1; Abbildungen *	1-15	
A	CN 108 514 389 A (ZHAO HAILONG; ZHANG HUI) 11. September 2018 (2018-09-11) * Absatz [0003] - Absatz [0024]; Abbildung 2 *	1-15	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A47L

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	11. Oktober 2023	Masset, Markus

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 23 17 5113

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-10-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005234594 A1	20-10-2005	JP 2005304560 A	04-11-2005
		US 2005234594 A1	20-10-2005
DE 102019209414 A1	31-12-2020	KEINE	
CN 108245082 A	06-07-2018	KEINE	
CN 108514389 A	11-09-2018	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102019209414 A1 **[0005]**
- US 20050234594 A1 **[0005] [0006]**