



(10) **DE 10 2023 122 966 A1** 2024.08.08

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2023 122 966.4**

(22) Anmeldetag: **26.08.2023**

(43) Offenlegungstag: **08.08.2024**

(51) Int Cl.: **B64G 1/22 (2006.01)**

B64G 1/66 (2006.01)

B64G 1/16 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
18/106,775 07.02.2023 US

(71) Anmelder:
**GM Global Technology Operations LLC, Detroit,
US**

(74) Vertreter:
**Manitz Finsterwald Patent- und
Rechtsanwaltspartnerschaft mbB, 80336
München, DE**

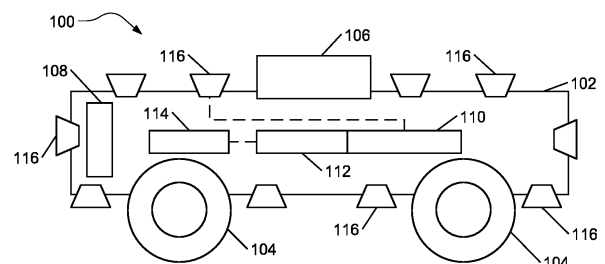
(72) Erfinder:
**Cuellar-Ferreira, Felipe, Warren, MI, US;
Makinejad, Babak, Warren, MI, US; Ruiz, Maria
Rossana, Warren, MI, US**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **ELEKTRISCH AUFGELADENE MONDREGOLITH-SAMMELVORRICHTUNGEN FÜR MOND-ROVER**

(57) Zusammenfassung: Ein Mond-Rover umfasst einen Körper, mindestens eine zum Sammeln von Mondregolith konfigurierte Sammelvorrichtung und eine Stromversorgung. In einigen Beispielen umfasst die Sammelvorrichtung mindestens eine Wand, die eine Öffnung definiert, und mindestens eine in der Öffnung positionierte Platte. Die Stromversorgung ist so konfiguriert, dass sie eine Spannungsdifferenz an die Sammelvorrichtung anlegt. In einigen Beispielen umfasst der Mond-Rover außerdem einen beweglichen Arm, dessen eines Ende mit dem Körper und dessen anderes Ende mit der Sammelvorrichtung verbunden ist, mindestens einen Polaritätssensor, der so konfiguriert ist, dass er die Polarität des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers erfasst, und einen Controller, der so konfiguriert ist, dass er die Stromversorgung steuert, um auf der Grundlage der erfassten Polarität des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers eine Spannungsdifferenz an die Sammelvorrichtung anzulegen. Andere Beispiele von Mond-Rovern sind ebenfalls offenbart.



Beschreibung

EINLEITUNG

[0001] Die Informationen in diesem Abschnitt dienen dazu, den Kontext der Offenbarung allgemein darzustellen. Arbeiten der vorliegend genannten Erfinder, soweit sie in diesem Abschnitt beschrieben sind, sowie Aspekte der Beschreibung, die zum Zeitpunkt der Anmeldung möglicherweise nicht zum Stand der Technik gehören, sind weder ausdrücklich noch stillschweigend als Stand der Technik gegen die vorliegende Offenbarung zugelassen.

[0002] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf elektrisch geladene Mondregolith-Sammelvorrichtungen für Mond-Rover und insbesondere auf Sammelvorrichtungen mit einer oder mehreren Platten darin und/oder auf bewegliche Sammelvorrichtungen.

[0003] Mond-Rover sind Fahrzeuge, die sich auf der Mondoberfläche bewegen sollen. Wenn sich Mond-Rover auf der Mondoberfläche bewegen, können durch die Bewegung der Räder der Rover Staubpartikel aufgewirbelt werden, die als Mondregolith bezeichnet werden. Mondregolith ist in der Regel scharfkantig und zerklüftet, da es auf dem Mond keinen natürlichen Verwitterungsprozess gibt, der die Kanten der Partikel glättet.

ZUSAMMENFASSUNG

[0004] Ein Mond-Rover umfasst einen Körper, mindestens eine Sammelvorrichtung, die neben dem Körper angeordnet und zum Sammeln von Mondregolith konfiguriert ist, und eine Stromversorgung. Die mindestens eine Sammelvorrichtung umfasst mindestens eine Wand, die eine Öffnung definiert, und mindestens eine in der Öffnung angeordnete Platte. Die Stromversorgung ist elektrisch mit der mindestens einen Platte der Sammelvorrichtung verbunden und so konfiguriert, dass sie eine Spannungsdifferenz an die mindestens eine Platte anlegt, wodurch Mondregolith in die mindestens eine Sammelvorrichtung hineingezogen wird.

[0005] In anderen Merkmalen hat die mindestens eine Sammelvorrichtung die Form eines Trichters, wobei sich die Öffnung von einem ersten Ende zu einem zweiten Ende, das dem ersten Ende gegenüberliegt, verjüngt.

[0006] In anderen Merkmalen umfasst die mindestens eine Platte ein Stahlwollnetz bzw. -geflecht.

[0007] In anderen Merkmalen umfasst die mindestens eine Platte eine erste Gitterplatte mit Perforationen bzw. Löchern und eine zweite Gitterplatte mit Perforationen bzw. Löchern, wobei die erste Gitter-

platte und die zweite Gitterplatte voneinander beabstandet sind und die Perforationen der zweiten Gitterplatte kleiner sind als die Perforationen der ersten Gitterplatte.

[0008] In anderen Merkmalen befindet sich die erste Gitterplatte neben dem ersten Ende der Öffnung in der Sammelvorrichtung und die zweite Gitterplatte neben dem zweiten Ende der Öffnung in der Sammelvorrichtung.

[0009] In anderen Merkmalen ist die Stromversorgung so konfiguriert, dass sie eine erste Spannungsdifferenz an die erste Gitterplatte und eine zweite Spannungsdifferenz an die zweite Gitterplatte anlegt, wobei die zweite Spannungsdifferenz größer ist als die erste Spannungsdifferenz.

[0010] In anderen Merkmalen hat die mindestens eine Platte eine konische Form.

[0011] In anderen Merkmalen umfasst die mindestens eine Sammelvorrichtung eine Leitung, die sich durch die mindestens eine konisch geformte Platte erstreckt, und die Leitung ist so konfiguriert, dass sie Mondregolith von der mindestens einen konisch geformten Platte nach unten zu einem unteren Teil der mindestens einen Sammelvorrichtung transportiert.

[0012] In anderen Merkmalen umfasst der Mond-Rover außerdem mindestens einen Polaritätssensor, der so konfiguriert ist, dass er die Polarität des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers erfasst.

[0013] In anderen Merkmalen umfasst der Mond-Rover außerdem einen Controller, der mit dem mindestens einen Polaritätssensor kommuniziert. Der Controller ist so konfiguriert, dass er die Stromversorgung so steuert, dass die Polarität der Spannungsdifferenz, die an der mindestens einen Platte der Sammelvorrichtung anliegt, auf der Grundlage der erfassten Polarität des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers angepasst wird.

[0014] In anderen Merkmalen umfasst der Mond-Rover außerdem einen Controller, der mit dem mindestens einen Polaritätssensor kommuniziert. Der Controller ist so konfiguriert, dass er ein Signal von dem mindestens einen Polaritätssensor empfängt, das eine Ladung des an den Mond-Rover angrenzenden Mondregoliths anzeigt, eine Dichte des an den Mond-Rover angrenzenden Mondregoliths auf der Grundlage des empfangenen Signals bestimmt und die Stromversorgung steuert, um die an die mindestens eine Platte der Sammelvorrichtung angelegte Spannungsdifferenz auf der Grundlage der bestimmten Dichte des an den Mond-Rover angrenzenden Mondregoliths anzupassen.

[0015] In anderen Merkmalen umfasst der Mond-Rover außerdem mindestens eine Komponente, die empfindlich bezüglich Mondregolith und mit dem Körper verbunden ist. Die mindestens eine Sammelvorrichtung ist mit dem Körper neben der mindestens einen Komponente verbunden.

[0016] Ein Mond-Rover umfasst einen Körper, mindestens eine Sammelvorrichtung, die so konfiguriert ist, dass sie Mondregolith sammelt, einen beweglichen Arm mit einem ersten Ende, das mit dem Körper verbunden ist, und einem zweiten, abgewandten Ende, das mit der mindestens einen Sammelvorrichtung verbunden ist, mindestens einen Polaritätssensor, der so konfiguriert ist, dass er die Polarität von Mondregolith in der Nähe des Mond-Rovers erfasst, eine Stromversorgung, die elektrisch mit der mindestens einen Sammelvorrichtung verbunden ist, und einen Controller, der mit dem mindestens einen Polaritätssensor und der Stromversorgung in Verbindung steht. Der Controller ist so konfiguriert, dass er die Stromversorgung so steuert, dass eine Spannungsdifferenz an die mindestens eine Sammelvorrichtung angelegt wird, die auf der erfassten Polarität des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers basiert, wodurch Mondregolith zu der mindestens einen Sammelvorrichtung gezogen wird.

[0017] In anderen Merkmalen steht der Controller in Verbindung mit dem beweglichen Arm. Der Controller ist so konfiguriert, dass er ein Signal von dem mindestens einen Polaritätssensor empfängt und als Reaktion auf den Empfang des Signals den beweglichen Arm von einer ersten Position in eine zweite Position verstellt.

[0018] In anderen Merkmalen umfasst die mindestens eine Sammelvorrichtung mindestens eine Wand, die eine Öffnung definiert, und mindestens eine Gitterplatte, die in der Öffnung positioniert ist, und der Controller ist so konfiguriert, dass er die Stromversorgung steuert, um die Spannungsdifferenz an die mindestens eine Gitterplatte anzulegen, wodurch Mondregolith in die mindestens eine Sammelvorrichtung hineingezogen wird.

[0019] In anderen Merkmalen umfasst die mindestens eine Gitterplatte ein Stahlwollnetz bzw. -gewebe.

[0020] In anderen Merkmalen umfasst die mindestens eine Gitterplatte eine erste Gitterplatte mit Perforationen und eine zweite Gitterplatte mit Perforationen, die Perforationen der zweiten Gitterplatte sind kleiner als die Perforationen der ersten Gitterplatte, der Controller ist so konfiguriert, dass er die Stromversorgung so steuert, dass eine erste Spannungsdifferenz an die erste Gitterplatte und eine zweite Spannungsdifferenz an die zweite Gitterplatte ange-

legt wird, und die zweite Spannungsdifferenz ist größer als die erste Spannungsdifferenz.

[0021] In anderen Merkmalen umfasst die mindestens eine Sammelvorrichtung mindestens eine Wand, die eine Öffnung definiert, und mindestens eine konisch geformte Platte, die in der Öffnung positioniert ist.

[0022] In anderen Merkmalen umfasst die mindestens eine Sammelvorrichtung eine Leitung, die sich durch die mindestens eine konisch geformte Platte erstreckt, und die Leitung ist so konfiguriert, dass sie Mondregolith von der mindestens einen konisch geformten Platte nach unten zu einem unteren Teil der mindestens einen Sammelvorrichtung transportiert.

[0023] In anderen Merkmalen umfasst die mindestens eine Sammelvorrichtung eine Gitterplatte, die den Umfang des Körpers zumindest teilweise umgibt.

[0024] Weitere Anwendungsbereiche der vorliegenden Offenbarung ergeben sich aus der detaillierten Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen. Die ausführliche Beschreibung und die spezifischen Beispiele dienen lediglich der Veranschaulichung und sollen den Umfang der vorliegenden Offenbarung nicht einschränken.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0025] Die vorliegende Offenbarung wird aus der detaillierten Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen vollständig ersichtlich, wobei gilt:

Fig. 1 ist ein funktionelles Blockdiagramm eines Mond-Rovers mit mehreren Regolith-Sammelvorrichtungen gemäß der vorliegenden Offenbarung;

Fig. 2 ist ein funktionelles Blockdiagramm einer beispielhaften Mondregolith-Sammelvorrichtung, die im Mond-Rover von **Fig. 1** gemäß der vorliegenden Offenbarung verwendet werden kann;

Fig. 3 - 6 sind funktionelle Blockdiagramme von beispielhaften Gitterplatten, die in der Mondregolith-Sammelvorrichtung von **Fig. 2** gemäß der vorliegenden Offenbarung verwendet werden können;

Fig. 7 ist ein funktionelles Blockdiagramm einer weiteren beispielhaften Mondregolith-Sammelvorrichtung, die ein elektrisch leitfähiges Gitter bzw. Geflecht gemäß der vorliegenden Offenbarung enthält;

Fig. 8 ist ein funktionelles Blockdiagramm einer weiteren beispielhaften Mondregolith-Sammelvorrichtung, die elektrisch leitende, konisch

geformte Platten gemäß der vorliegenden Offenbarung enthält;

Fig. 9 ist ein funktionelles Blockdiagramm einer weiteren beispielhaften Mondregolith-Sammelvorrichtung, die elektrisch leitende, konisch geformte Platten und eine Leitung umfasst, die sich gemäß der vorliegenden Offenbarung durch die Platten erstreckt;

Fig. 10 ist ein funktionelles Blockdiagramm eines Mond-Rovers mit einem beweglichen Arm und einer Mondregolith-Sammelvorrichtung, die gemäß der vorliegenden Offenbarung mit dem beweglichen Arm verbunden ist;

Fig. 11 ist ein funktionelles Blockdiagramm eines Mond-Rovers mit beweglichen Armen und einer elektrisch leitenden, netzartigen Schürze, die gemäß der vorliegenden Offenbarung mit den beweglichen Armen verbunden ist;

Fig. 12 ist eine Draufsicht auf den Mond-Rover von **Fig. 11** gemäß der vorliegenden Offenbarung;

Fig. 13 ist ein Blockschaltbild eines Stromversorgungssystems für einen Mond-Rover gemäß der vorliegenden Offenbarung;

Fig. 14 ist ein Flussdiagramm eines Steuerungsverfahrens zur Steuerung einer Spannungsdifferenz, die an einer Mondregolith-Sammelvorrichtung eines Mond-Rovers gemäß der vorliegenden Offenbarung anliegt;

Fig. 15 ist ein Flussdiagramm eines Steuerungsverfahrens zum Einstellen einer Spannungsdifferenz, die an einer Mondregolith-Sammelvorrichtung eines Mond-Rovers gemäß der vorliegenden Offenbarung anliegt; und

Fig. 16 ist ein Flussdiagramm eines Steuerungsverfahrens zur Steuerung eines beweglichen Arms eines Mond-Rovers gemäß der vorliegenden Offenbarung.

[0026] In den Zeichnungen können Bezugszahlen zur Bezeichnung ähnlicher und/oder identischer Elemente erneut verwendet werden.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0027] Wenn ein Mond-Rover auf der Oberfläche des Mondes arbeitet, werden geladene Staubpartikel oder geladener Mondregolith durch die Bewegung der Räder des Rovers und/oder andere vom Rover verursachte Störungen aufgewirbelt. Die geladenen Staubpartikel können von verschiedenen Komponenten des Rovers angezogen werden und an ihnen haften. Zu diesen Komponenten können beispielsweise kritische, partikelempfindliche Komponenten wie elektrische/elektronische Komponenten (z.B. Controller, Batterien, Umrichter, usw.), mecha-

nische Komponenten (z.B. Kühler, Fahrgestell, Achsen, Räder, usw.), usw. gehören. Außerdem ist der Mondregolith aufgrund seiner scharfen und zerklüfteten Kanten abrasiv. So kann der vom Rover aufgewirbelte Mondregolith und/oder andere Störungen zu unerwünschtem Verschleiß dieser Komponenten führen.

[0028] Staubfallen (hier auch als Sammelvorrichtungen bezeichnet) gemäß der vorliegenden Offenbarung umfassen Lösungen zum Anziehen, Sammeln und Neutralisieren von geladenem Mondregolith. Beispielsweise können die Sammelvorrichtungen mit einer Spannungsdifferenz (z.B. einem Spannungspotential) elektrisch aufgeladen werden, um Mondregolith anzuziehen. In verschiedenen Ausführungsformen können die Sammelvorrichtungen eine oder mehrere elektrifizierte Gitterplatten (z.B. aus perforierten Platten, Stahlwolleplatten, usw.), massive Platten, usw. enthalten, die in einem Innenraum oder einer Öffnung der Vorrichtungen angeordnet sind. Darüber hinaus können in einigen Ausführungsformen die Sammelvorrichtungen in der Nähe von kritischen Komponenten von Mond-Rovern gekoppelt und/oder beweglich (z.B. über einen beweglichen Arm, usw.) in eine Position neben diesen Komponenten gebracht werden. Infolgedessen können die Sammelvorrichtungen zumindest einen Teil des geladenen Mondregoliths in der Nähe der Vorrichtungen und der kritischen Komponenten anziehen, auffangen und neutralisieren, wodurch verhindert wird, dass dieser Mondregolith mit den Komponenten in Wechselwirkung tritt.

[0029] **Fig. 1** zeigt einen Mond-Rover 100, mit dem mehrere Regolith-Sammelvorrichtungen verbunden sind. Wie dargestellt, umfasst der Mond-Rover 100 im Allgemeinen einen Körper 102, Räder 104 (z.B. vier Räder, usw.), die mit dem Körper 102 gekoppelt sind, Komponenten 106, 108, die mit dem Körper 102 gekoppelt sind und bezüglich Mondregolith empfindlich sind, eine Stromversorgung 110, einen Controller 112, der mit der Stromversorgung 110 in Verbindung steht, einen Sensor 114, der mit dem Controller 112 in Verbindung steht, und mehrere Mondregolith-Sammelvorrichtungen 116. Zu den Komponenten 106, 108 können beispielsweise verschiedene Arten von kritischen Komponenten gehören, wie elektrische/elektronische Komponenten (z.B. Controller, Batterien, Umrichter, usw.), mechanische Komponenten (z.B. Kühler, Fahrgestell, Achsen, Räder, usw.), usw.

[0030] Die Stromversorgung 110 legt eine Spannungsdifferenz an die Sammelvorrichtungen 116 an, wie hier weiter erläutert. Beispielsweise kann die Stromversorgung 110 (bzw. die darin enthaltenen Komponenten) von dem Controller 112 so gesteuert werden, dass sie gleiche oder unterschiedliche Spannungsunterschiede an die Sammelvorrichtun-

gen 116 und insbesondere an die Komponenten der Sammelvorrichtungen 116 anlegt. In verschiedenen Ausführungsformen kann die Stromversorgung 110 z. B. eine oder mehrere Batterien, einen oder mehrere Spannungsregler usw. umfassen.

[0031] Der Sensor 114 erfasst verschiedene Parameter des Mondregoliths im Bereich des Mond-Rovers 100 und/oder Parameter von Komponenten des Mond-Rovers 100. Der Sensor 114 kann zum Beispiel ein Polaritätssensor sein, der die Polarität des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers 100 erfasst. In anderen Beispielen kann der Sensor 114 ein Temperatursensor zur Überwachung der Temperatur von Komponenten (z.B. der Batterien, etc.) des Mond-Rovers 100 und/oder zur Überwachung der Umgebungstemperatur in der Nähe des Mond-Rovers 100 sein. Obwohl der Rover 100 in **Fig. 1** mit einem zentral angeordneten Sensor 114 dargestellt ist, kann der Rover 100 auch mehrere Sensoren (z.B. Polaritätssensoren, Temperatursensoren, usw.) enthalten, die in der Nähe der Sammelvorrichtungen 116, der Komponenten des Rovers 100 usw. angeordnet sind.

[0032] Die in **Fig. 1** gezeigten Sammelvorrichtungen 116 können am oder in der Nähe des Körpers 102 und in der Nähe der Komponenten 106, 108 und/oder anderer empfindlicher/kritischer Komponenten des Rovers 100 angebracht sein. Beispielsweise können eine oder mehrere der Sammelvorrichtungen 116 mit dem Körper 102 in der Nähe der Komponente 106, der Komponente 108 (z.B. einem Kühler des Rovers 100), der Stromversorgung 110, dem Controller 112, usw. verbunden sein. In einigen Beispielen können die Sammelvorrichtungen 116 in einer Position fixiert (z.B. in den Körper 102 eingebettet) oder beweglich sein. Beispielsweise können eine oder mehrere der Sammelvorrichtungen 116 abnehmbar (z.B. über eine oder mehrere mechanische Vorrichtungen) mit dem Körper 102 verbunden sein, so dass die Sammelvorrichtungen 116 bei Bedarf von einer Position in eine andere bewegt werden können. Obwohl der Rover 100 in **Fig. 1** mit zehn Sammelvorrichtungen 116 dargestellt ist, die auf dem Körper 102 positioniert sind, kann der Rover 100 mehr oder weniger Sammelvorrichtungen enthalten, die an verschiedenen Stellen auf oder in der Nähe des Körpers 102 positioniert sind, falls gewünscht.

[0033] Bei den Sammelvorrichtungen 116 kann es sich um alle geeigneten Geräte zum Sammeln von Mondregolith handeln. Beispielsweise umfasst jede der Sammelvorrichtungen 116 mindestens eine Komponente (z.B. eine Wand, eine Platte, usw.), die zumindest teilweise aus elektrisch leitfähigem Material besteht. Zum Beispiel, und wie hier weiter erläutert, kann jede der Sammelvorrichtungen 116 eine oder mehrere perforierte Platten, Stahlwollplatten, massive Platten, usw. enthalten, die elektrisiert

werden, um geladenen Mondregolith anzuziehen. In verschiedenen Ausführungsformen kann jede der Sammelvorrichtungen 116 aus **Fig. 1** die gleiche Konfiguration haben. In anderen Beispielen können einige der Sammelvorrichtungen 116 eine andere Konfiguration aufweisen.

[0034] **Fig. 2** zeigt zum Beispiel eine beispielhafte Sammelvorrichtung 216, die als eine der Sammelvorrichtungen 116 von **Fig. 1** verwendet werden kann. Wie dargestellt, umfasst die Sammelvorrichtung 216 im Allgemeinen Wände 220, 222, 224, die eine Öffnung 226 bilden, und drei Gitterplatten 228, 230, 232, die zwischen den Wänden 220, 222 angebracht sind. Obwohl in **Fig. 2** nicht dargestellt, umfasst die Sammelvorrichtung 216 weitere Wände (z.B. vordere und hintere Seitenwände), die zwischen den Wänden 220, 222 (z.B. Seitenwände) und der Wand 224 (z.B. eine Bodenwand) angebracht sind, um eine im Wesentlichen geschlossene Vorrichtung zu bilden, die einen Einlass 234 für den Eintritt von Mondregolith aufweist. In verschiedenen Ausführungsformen können die Seitenwände und/oder die Bodenwand aus einem durchgehenden Materialstück oder aus mehreren miteinander verbundenen Materialstücken bestehen.

[0035] In der Ausführungsform von **Fig. 2** sind die Seitenwände 220, 222 nach innen zueinander abgewinkelt. Bei dieser Konfiguration hat die Sammelvorrichtung 216 die Form eines Trichters, wobei sich die Öffnung 226 von einem Ende (in der Nähe der oberen Abschnitte der Seitenwände 220, 222) zu einem anderen, gegenüberliegenden Ende (in der Nähe der unteren Abschnitte der Seitenwände 220, 222) verjüngt, wie in **Fig. 2** gezeigt.

[0036] Die Gitterplatten 228, 230, 232 sind voneinander beabstandet und in der Öffnung 226 angeordnet. Genauer gesagt ist die Gitterplatte 228 an einem Ende (z.B. in der Nähe der oberen Abschnitte der Seitenwände 220, 222) der Öffnung 226 positioniert, die Gitterplatte 232 ist an einem anderen Ende (z.B. in der Nähe der unteren Abschnitte der Seitenwände 220, 222) der Öffnung 226 positioniert, und die Gitterplatte 230 ist zwischen den Gitterplatten 228, 232 positioniert.

[0037] Wie in **Fig. 2** dargestellt, haben die Gitterplatten 228, 230, 232 unterschiedliche Dicken im Verhältnis zueinander. Die Gitterplatte 228 hat beispielsweise eine größere Breite als die Gitterplatten 230, 232. Außerdem hat die Gitterplatte 230 eine größere Breite als die Gitterplatte 232. In solchen Beispielen kann jede Gitterplatte 228, 230, 232 eine unterschiedliche Ladungsdichte aufweisen, was (zum Teil) auf die unterschiedlichen Dicken zurückzuführen ist.

[0038] Obwohl die Sammelvorrichtung 216 als mit drei besonders angeordneten Gitterplatten 228, 230, 232 mit unterschiedlichen Dicken dargestellt ist, sollte klar sein, dass die Sammelvorrichtung 216 (und/oder jede andere Sammelvorrichtung hier) in anderen Ausführungsformen mehr oder weniger Gitterplatten mit denselben oder unterschiedlichen Dicken enthalten kann. Die Sammelvorrichtung 216 kann zum Beispiel eine Gitterplatte, zwei Gitterplatten, fünf Gitterplatten, usw. mit gleicher oder unterschiedlicher Dicke umfassen. In einigen Ausführungsformen kann die Sammelvorrichtung 216 (und/oder jede andere Sammelvorrichtung hierin) nur Nicht-Gitterplatten (z.B. feste Platten, usw.) und/oder eine Mischung aus Nicht-Gitterplatten und Gitterplatten enthalten.

[0039] Darüber hinaus ist jede Gitterplatte 228, 230, 232 mit Perforationen versehen. Zum Beispiel kann jede Platte eine zufällige Verteilung von Perforationen oder eine gleichmäßige Verteilung von Perforationen (oder eine Mischung aus beidem) aufweisen. Die gleichmäßige Verteilung kann z.B. Perforationen umfassen, die in Linien angeordnet sind, Perforationen, die in gleichmäßigen Abständen angeordnet sind, usw. Außerdem können die Perforationen eine unregelmäßige Form oder eine regelmäßige Form (oder eine Mischung aus beidem) haben. Die Perforationen können zum Beispiel kreisförmig, quadratisch, sechseckig, dreieckig usw. sein. In einigen Ausführungsformen können die Perforationen eine kreisförmige Form und einen Durchmesser im Bereich von etwa 1 μm bis etwa 100 μm haben. Der Bereich kann mit den Abmessungen des Rovers 100 von **Fig. 1** und/oder seiner Komponenten skalieren.

[0040] In den **Fig. 3 - 5** sind Beispiele für die Gitterplatten 228, 230, 232 aus **Fig. 2** dargestellt. Jede Gitterplatte 228, 230, 232 umfasst eine Basis 342, 442, 542, die kreisförmige Perforationen 344, 444 bzw. 544 aufweist. Wie dargestellt, sind die Perforationen 344 der Platte 228 in versetzten Linien angeordnet und haben eine gleichmäßige Verteilung, die Perforationen 444 der Platte 230 sind in symmetrischen Linien angeordnet und haben eine gleichmäßige Verteilung, und die Perforationen 544 der Platte 232 haben eine zufällige Verteilung.

[0041] In dem Beispiel der **Fig. 3 - 5** haben die Perforationen 344, 444, 544 der Platten 228, 230, 232 unterschiedliche Größen. Zum Beispiel sind die Perforationen 544 der Gitterplatte 232 kleiner (z.B. im Durchmesser) als die Perforationen 344, 444 der Gitterplatten 228, 230, und die Perforationen 444 der Gitterplatte 230 sind kleiner (z.B. im Durchmesser) als die Perforationen 344 der Gitterplatte 228. Zum Beispiel können die Perforationen 544 einen Durchmesser von etwa 1 μm , die Perforationen 444 einen Durchmesser von etwa 10 μm und die Perforationen 344 einen Durchmesser von etwa 100 μm haben. In

solchen Beispielen können Partikel aus Mondregolith, die kleiner als etwa 100 μm sind, durch die Gitterplatte 228 (über die Perforationen 344) gelangen, Partikel aus Mondregolith, die kleiner als etwa 10 μm sind, durch die Gitterplatte 230 (über die Perforationen 444) gelangen und Partikel aus Mondregolith, die kleiner als etwa 1 μm sind, durch die Gitterplatte 232 (über die Perforationen 544) gelangen. So können kleinere Partikel des Mondregoliths, die in der Sammelvorrichtung 216 gesammelt werden, tiefer in die Sammelvorrichtung 216 fallen, während die größeren Partikel des Mondregoliths gefiltert und an der entsprechenden Gitter- bzw. Siebplatte 228, 230, 232 gesammelt werden.

[0042] Obwohl die Platten 228, 230, 232 der **Fig. 3 - 5** mit einer bestimmten Anzahl von Perforationen 344, 444, 544 in einer bestimmten Art und Weise dargestellt sind, sollte klar sein, dass die Platten 228, 230, 232 in anderen Ausführungsformen eine andere Anzahl von Perforationen, unterschiedlich große und/oder geformte Perforationen, eine andere Verteilung, usw. aufweisen können. **Fig. 6** zeigt ein weiteres Beispiel für eine Gitterplatte 628, die als eine der Gitterplatten 228, 230, 232 aus **Fig. 2** verwendet werden kann. Wie dargestellt, umfasst die Gitterplatte 628 eine Reihe dünner Drähte 644 (von denen in **Fig. 6** der Übersichtlichkeit halber nur ein Teil gezeigt ist), die sich gegenseitig kreuzen und eine Gitterkonfiguration bilden.

[0043] In anderen Ausführungsformen können die hier offenbarten Gitterplatten ein Stahlwollgeflecht oder ein anderes geeignetes elektrisch leitendes Gitter- bzw. Geflechtmaterial enthalten. Zum Beispiel zeigt **Fig. 7** ein weiteres Beispiel einer Sammelvorrichtung 716, die als eine der Sammelvorrichtungen 116 von **Fig. 1** verwendbar ist. Die Sammelvorrichtung 716 von **Fig. 7** ähnelt im Wesentlichen der Sammelvorrichtung 216 von **Fig. 2**, enthält jedoch ein Stahlwollnetz bzw. -gitter. Wie in **Fig. 7** gezeigt, umfasst die Sammelvorrichtung 716 im Allgemeinen die Wände 220, 222, 224 und die Öffnung 226 von **Fig. 2** sowie eine Stahlwollgeflechtplatte 728, die zwischen den Wänden 220, 222 angebracht ist. Obwohl die Sammelvorrichtung 716 in **Fig. 7** nur eine Lage Stahlwollgewebe enthält, können in einigen Ausführungsformen zusätzliche Lagen aus Stahlwollgewebe und/oder einem anderen elektrisch leitenden Material verwendet werden. Die Sammelvorrichtung 716 kann beispielsweise drei Lagen Stahlwollgewebe enthalten, die in ähnlicher Weise voneinander beabstandet sind wie die Gitterplatten 228, 230, 232 in **Fig. 2**.

[0044] Die Stahlwollgeflechtplatte 728 enthält eine Reihe von dünnen Drähten, die zufällig über die Sammelvorrichtung 716 verteilt sind. Die dünnen Drähte bilden zufällig verteilte Perforationen unter-

schiedlicher Größe und Form, um Mondregolith unterschiedlicher Größe und Form zu sammeln.

[0045] Zurück zu **Fig. 1**: Die Stromversorgung 110 kann elektrisch mit einer der hierin offenbarten Platten, Maschen, usw. verbunden werden (z.B. die Gitterplatten 228, 230, 232, 628 von **Fig. 2 - 6**, die Gitterplatte 728 von **Fig. 7**, usw.) und eine Spannungsdifferenz über bzw. An solche Platten, Maschen, usw. anlegen. Zum Beispiel, und mit Bezug auf **Fig. 2**, ist die Stromversorgung 110 von **Fig. 1** elektrisch mit jeder Gitterplatte 228, 230, 232 verbunden und legt eine Spannungsdifferenz über jede Gitterplatte 228, 230, 232. Genauer gesagt ist die Stromversorgung 110 von **Fig. 2** über die Spannungsregler 236, 238 bzw. 240 mit den Gitterplatten 228, 230, 232 elektrisch verbunden. Die Spannungsregler 236, 238, 240 können extern geordnet und elektrisch mit dem Netzteil 110 verbunden sein (wie in **Fig. 2** gezeigt) oder Komponenten des Netzteils 110 (und intern im Netzteil 110 angeordnet) sein. In beiden Fällen kann jeder Spannungsregler 236, 238, 240 einzeln von dem Controller 112 (von **Fig. 1**) gesteuert werden, um eine gewünschte Spannung an der zugehörigen Platte 228, 230, 232 zu erzeugen.

[0046] Die Stromversorgung 110 kann an jede Gitterplatte 228, 230, 232 die gleiche Spannungsdifferenz oder unterschiedliche Spannungsdifferenzen an eine oder mehrere der Gitterplatten 228, 230, 232 anlegen. In einigen Ausführungsformen kann die Stromversorgung 110 beispielsweise eine Spannungsdifferenz über die Gitterplatte 228 (über den Regler 236), eine weitere Spannungsdifferenz über die Gitterplatte 230 (über den Regler 238) und eine weitere Spannungsdifferenz über die Gitterplatte 232 (über den Regler 240) anlegen. In einigen Beispielen kann die Spannungsdifferenz an der Gitterplatte 232 (der dünnsten Platte) größer sein als die Spannungsdifferenzen an den Gitterplatten 228, 230, und die Spannungsdifferenz an der Gitterplatte 230 kann größer sein als die Spannungsdifferenz an der Gitterplatte 228. In diesem Beispiel hat die Gitterplatte 232 (die am tiefsten in der Öffnung 226 der Sammelvorrichtung 216 positioniert ist) die größte angelegte Spannungsdifferenz und Ladungsdichte (im Vergleich zu den anderen Platten 228, 230), um den in der Sammelvorrichtung 216 gesammelten Mondregolith anzuziehen. Dadurch wird der in der Sammelvorrichtung 216 gesammelte Mondregolith weiter in die Sammelvorrichtung 216 hineingezogen und am Entweichen aus der Sammelvorrichtung 216 gehindert.

[0047] In verschiedenen Ausführungsformen kann die Stromversorgung 110 (und/oder der Spannungsregler 236, 238, 240) so gesteuert werden, dass die Polarität der Spannungsdifferenz zwischen den hier beschriebenen Sammelvorrichtungen, Platten,

Maschen usw. selektiv angelegt, eingestellt, usw. wird. Beispielsweise, und mit Bezug auf **Fig. 1 - 2**, kann der Controller 112 ein Signal vom Sensor 114 (z.B. einem Polaritätssensor) empfangen, das die Polarität des an den Mond-Rover 100 angrenzenden Mondregoliths angibt. Dann kann der Controller 112 die Stromversorgung 110 (und/oder den Spannungsregler 236, 238, 240) so steuern, dass die Polarität der Spannungsdifferenzen, die an den Gitterplatten 228, 230, 232 anliegen, auf der Grundlage der erfassten Polarität des an den Mond-Rover 100 angrenzenden Mondregoliths selektiv angelegt, eingestellt, usw. wird. In solchen Beispielen können die Gitterplatten 228, 230, 232 eine Ladung aufweisen, die der vorherrschenden Ladung des Mondregoliths entgegengesetzt ist. Wenn die Staubpartikel an den Gitterplatten 228, 230, 232 anhaften, wird die Ladung der Staubpartikel durch die Platten 228, 230, 232 neutralisiert, und die Staubpartikel können dann gegen die Platten fallen und/oder weiter in die Sammelvorrichtung 216 fallen.

[0048] Darüber hinaus kann die Stromversorgung 110 (und/oder der Spannungsregler 236, 238, 240) gesteuert werden, um selektiv eine Spannungsdifferenz über eine der hier offenbarten Sammelvorrichtungen, Platten, Gitter usw. anzulegen, einzustellen, usw. Zum Beispiel, und mit fortgesetzter Bezugnahme auf **Fig. 1 - 2**, kann der Controller 112 ein Signal von dem Sensor 114 (z.B. ein Polaritätssensor) empfangen, das die Ladung des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers 100 anzeigt. Der Controller 112 kann dann auf der Grundlage des empfangenen Signals die Dichte des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers 100 bestimmen.

[0049] Beispielsweise kann der Controller 112 die Dichte (z.B. Teile pro Million bzw. ppm, usw.) von Staubpartikeln in der Nähe des Mond-Rovers 100 schätzen, die (teilweise) auf der kollektiven Ladung des Mondregoliths, einer bekannten Ladungsmenge eines typischen Staubpartikels und einem bekannten Erfassungsbereich (z.B. einem Volumen) des Sensors 114 basiert.

[0050] Dann kann der Controller 112 die Stromversorgung 110 (und/oder den Spannungsregler 236, 238, 240) steuern, um selektiv eine Spannungsdifferenz über die Gitterplatten 228, 230, 232 von **Fig. 2** anzulegen, einzustellen, usw., basierend auf der ermittelten Dichte des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers 100. Wenn die ermittelte Dichte beispielsweise über einem definierten Schwellenwert liegt, kann der Controller 112 die Stromversorgung 110 so steuern, dass eine definierte Spannungsdifferenz über eine oder mehrere der Gitterplatten 228, 230, 232 angelegt wird, um die Spannungsdifferenz über eine oder mehrere der Gitterplatten 228, 230, 232 zu erhöhen, usw. In anderen Beispielen kann der Controller 112, wenn die ermittelte Dichte unter

dem definierten Schwellenwert (oder einem anderen definierten Schwellenwert) liegt, die Stromversorgung 110 so steuern, dass eine andere definierte Spannungsdifferenz über eine oder mehrere der Gitterplatten 228, 230, 232 angelegt wird, um die Spannungsdifferenz über eine oder mehrere der Gitterplatten 228, 230, 232, usw. zu verringern, zu entfernen, usw. Auf diese Weise können zeitvariable Spannungsdifferenzen über die Gitterplatten 228, 230, 232 angelegt, eingestellt, usw. werden, um eine Geschwindigkeit, Richtung usw. eines Flusses der Mondstaubpartikel zu steuern und somit zu kontrollieren, wo sich der Mondregolith auf dem Mond-Rover 100 ansammelt.

[0051] Obwohl die Merkmale der Stromversorgung 110 und des Controllers 112 oben mit Bezug auf die Sammelvorrichtung 216 und die Gitterplatten 228, 230, 232 beschrieben wurden, sollte klar sein, dass dieselben Merkmale auch auf andere hier offenbarte Sammelvorrichtungen und/oder -platten angewandt werden können, einschließlich der Gitterplatte 628 von **Fig. 6**, der Sammelvorrichtung 716 und der Stahlwollgitterplatte 728 von **Fig. 7**, usw.

[0052] In verschiedenen Ausführungsformen können die hier offenbarten Sammelvorrichtungen so konfiguriert sein und/oder eine oder mehrere Komponenten enthalten, dass das gesammelte Mondregolith effektiv entsorgt wird. Zum Beispiel kann jede der Sammelvorrichtungen eine oder mehrere Platten enthalten, die so geformt sind, dass der gesammelte Mondregolith zu einem unteren Teil der Sammelvorrichtung fällt, sich in bestimmten Bereichen entlang der Platte(n) der Sammelvorrichtung sammelt, usw.

[0053] **Fig. 8** zeigt ein Beispiel für eine Sammelvorrichtung 816, die als eine der Sammelvorrichtungen 116 von **Fig. 1** verwendet werden kann. Die Sammelvorrichtung 816 von **Fig. 8** ähnelt im Wesentlichen der Sammelvorrichtung 216 von **Fig. 2**, enthält jedoch konisch geformte Platten. Wie in **Fig. 8** gezeigt, umfasst die Sammelvorrichtung 816 im Allgemeinen die Wände 220, 222, 224 und die Öffnung 226 von **Fig. 2** sowie drei konische Platten 828, 830, 832, die zwischen den Wänden 220, 222 angebracht sind. Im Beispiel von **Fig. 8** können die konisch geformten Platten 828, 830, 832 massive Platten, Gitterplatten (z.B. ähnlich den Gitterplatten 228, 230, 232, 628 von **Fig. 2 - 6**), Stahlwollmaschen, etc. sein. Zusätzlich können die konisch geformten Platten 828, 830, 832 elektrifiziert werden, um eine Spannungsdifferenz, wie hier beschrieben, zu erhalten.

[0054] Wie in **Fig. 8** gezeigt, hat jede konisch geformte Platte 828, 830, 832 einen Gipfelpunkt (oder Scheitelpunkt), der in der Nähe eines mittleren Abschnitts zwischen den Seitenwänden 220, 222 liegt, und Seiten, die sich vom Scheitelpunkt aus

nach unten zu den Seitenwänden 220, 222 hin erstrecken. Auf diese Weise kann Mondregolith mit den konisch geformten Platten 828, 830, 832 in Berührung kommen, wodurch die Ladung der Mondregolithpartikel neutralisiert wird. Die Partikel können dann entlang der Platten 828, 830, 832 zu den Seitenwänden 220, 222 fallen und sich in den von den Platten 828, 830, 832 und den Seitenwänden 220, 222 gebildeten Spalten sammeln. Die gesammelten Mondregolithpartikel können dann zu einem späteren Zeitpunkt entsorgt werden, indem die Sammelvorrichtung 816 gedreht wird, damit die neutralisierten lunaren Regolithpartikel aus der Sammelvorrichtung 816 fallen.

[0055] In verschiedenen Ausführungsformen können die Platten 828, 830, 832 eine oder mehrere Öffnungen in der Nähe der Seitenwände 220, 222 aufweisen. Bei dieser Anordnung können die gesammelten und neutralisierten Mondregolithpartikel durch die Öffnungen nach unten und zu einem unteren Teil der Sammelvorrichtung 816 fallen, um zu einem späteren Zeitpunkt entsorgt zu werden (wie oben erläutert).

[0056] **Fig. 9** zeigt ein weiteres Beispiel für eine Sammelvorrichtung 916, die als eine der Sammelvorrichtungen 116 von **Fig. 1** verwendet werden kann. Die Sammelvorrichtung 916 von **Fig. 9** ähnelt im Wesentlichen der Sammelvorrichtung 816 von **Fig. 8**, enthält jedoch anders gestaltete konische Platten. Wie in **Fig. 9** gezeigt, umfasst die Sammelvorrichtung 916 genauer gesagt im Allgemeinen die Wände 220, 222, 224 und die Öffnung 226 von **Fig. 2**, drei konisch geformte Platten 928, 930, 932, die zwischen den Wänden 220, 222 angebracht sind, und eine Leitung 948, die sich durch die Platten 928, 930, 932 erstreckt. Im Beispiel von **Fig. 9** können die konisch geformten Platten 928, 930, 932 massive Platten, Gitterplatten (z.B. ähnlich den Gitterplatten 228, 230, 232, 628 von **Fig. 2 - 6**), Stahlwollgewebe, etc. enthalten. Zusätzlich können die konisch geformten Platten 928, 930, 932 elektrifiziert werden, um eine Spannungsdifferenz, wie hier beschrieben, zu erhalten.

[0057] Wie in **Fig. 9** gezeigt, hat jede konisch geformte Platte 928, 930, 932 einen Gipfelpunkt (oder Scheitelpunkt), der in der Nähe eines mittleren Abschnitts zwischen den Seitenwänden 220, 222 angeordnet ist, und Seiten, die sich vom Scheitelpunkt nach oben zu den Seitenwänden 220, 222 erstrecken. Auf diese Weise kann Mondregolith mit den konisch geformten Platten 928, 930, 932 in Berührung kommen, wodurch die Ladung der Mondregolithpartikel neutralisiert wird. Die Partikel können dann entlang der Platten 928, 930, 932 nach unten in Richtung des Scheitelpunkts und in die Leitung 948 fallen. Die Leitung 948 kann dann die gesammelten Partikel von den Platten 928, 930, 932 nach unten zu

einem unteren Teil der Sammelvorrichtung 916 transportieren. An diesem Punkt können sich die Partikel im unteren Teil der Sammelvorrichtung 916 sammeln, um zu einem späteren Zeitpunkt entsorgt zu werden (wie oben erläutert). In einigen Ausführungsformen kann die Bodenwand 224 eine Tür enthalten, die sich über eine Benutzersteuerung und/oder über einen Controller öffnet, damit die gesammelten Partikel aus der Sammelvorrichtung 916 herausfallen können.

[0058] In verschiedenen Ausführungsformen können die hier offenbarten Mond-Rover einen oder mehrere bewegliche Arme (z.B. bewegliche Hebel, usw.) umfassen, um die Regolith-Sammelvorrichtungen der Rover von einer Position zu einer anderen zu bewegen.

[0059] Fig. 10 zeigt zum Beispiel einen Mond-Rover 1000, der im Wesentlichen dem Mond-Rover 100 von Fig. 1 ähnelt, aber einen beweglichen Arm zum Bewegen einer Mondregolith-Sammelvorrichtung enthält. Konkret umfasst der Mond-Rover 1000 im Allgemeinen den Körper 102, die Räder 104, die Stromversorgung 110 und den Sensor 114 (z.B. einen Polaritätssensor) von Fig. 1. Wie gezeigt, umfasst der Rover 1000 außerdem einen beweglichen Arm 1060, eine Mondregolith-Sammelvorrichtung 1016, die elektrisch mit der Stromversorgung 110 verbunden ist, und einen Controller 1012, der mit der Stromversorgung 110, dem Sensor 114 und dem beweglichen Arm 1060 verbunden ist. Obwohl in Fig. 10 nicht dargestellt, kann der Rover 1000 auch eine oder mehrere empfindliche/kritische Komponenten enthalten, wie hier erläutert.

[0060] Bei der Sammelvorrichtung 1016 kann es sich um eine beliebige der hier offenbarten Sammelvorrichtungen handeln, z.B. eine der Sammelvorrichtungen 116, 216, 716, 816, 916 der Fig. 1 - 2 und 7 - 9. In einigen Ausführungsformen kann die Sammelvorrichtung 1016 mindestens eine feste oder gitter- bzw. netzartige Komponente (z.B. eine Wand, eine Platte, ein Netz, usw.) enthalten, das zumindest teilweise aus elektrisch leitfähigem Material besteht.

[0061] Wie in Fig. 10 dargestellt, ist der bewegliche Arm 1060 zwischen dem Körper 102 und der Sammelvorrichtung 1016 angebracht. Der bewegliche Arm 1060 umfasst beispielsweise ein Ende 1062, das mit dem Körper 102 verbunden ist, und ein anderes, gegenüberliegendes Ende 1064, das über ein Verbindungsstück 1066 mit der Sammelvorrichtung 1016 verbunden ist. In solchen Beispielen kann das Verbindungsstück 1066 ein oder mehrere elektrisch leitende Drähte und/oder eine andere geeignete Vorrichtung sein, um die Sammelvorrichtung 1016 zu tragen und Strom von der Stromversorgung 110 (über einen optionalen Spannungsregler) an die Sammelvorrichtung 1016 weiterzuleiten. Der beweg-

liche Arm 1060 kann aus jedem geeigneten Material bestehen, um die Sammelvorrichtung 1016 zu tragen, z.B. aus Metall (z.B. Aluminium, Stahl, usw.), Kunststoff, einer Kombination aus Metall und Kunststoff, usw.

[0062] In verschiedenen Ausführungsformen kann der bewegliche Arm 1060 gesteuert werden, um die Sammelvorrichtung 1016 von einer Position in eine andere zu bewegen. Der Controller 1012 kann beispielsweise die Bewegung des Arms 1060 steuern, um die damit verbundene Sammelvorrichtung 1016 anzuheben und abzusenken. In solchen Beispielen kann der Controller 1012 einen Aktor, einen Motor usw. steuern, um den Arm 1060 zu bewegen.

[0063] Zum Beispiel kann der Controller 1012 ein Signal vom Sensor 114 empfangen, das die Menge an Mondregolith in der Nähe des Mond-Rovers 1000 anzeigt. In solchen Beispielen kann das Signal des Sensors 114 die Polarität geladener Staubpartikel in der Nähe des Mond-Rovers 1000 anzeigen und dadurch auf das Vorhandensein von Mondregolith hinweisen. In anderen Beispielen kann das Signal des Sensors 114 von dem Controller 1012 verwendet werden, um eine Dichte (z.B. Teile pro Million, etc.) von Staubpartikeln in der Nähe des Mond-Rovers 1000 zu schätzen, wie hierin erklärt.

[0064] Dann kann der Controller 1012 den beweglichen Arm 1060 auf der Grundlage des vom Sensor 114 empfangenen Signals einstellen. Beispielsweise kann der Controller 1012 ein Signal vom Sensor 114 empfangen, das ein großes Vorkommen von Mondregolith in der Nähe des Mond-Rovers 1000 anzeigt, und den beweglichen Arm 1060 als Reaktion auf das empfangene Signal von einer hohen Position in eine niedrige Position absenken. In solchen Beispielen kann der Controller 1012 den beweglichen Arm 1060 absenken, wenn die Menge an Mondregolith oder die Zeitdauer des erfassten Mondregoliths größer als ein definierter Schwellenwert ist. Zusätzlich kann der Controller 1012 ein weiteres Signal vom Sensor 114 empfangen, das das Fehlen oder eine geringe Menge von Mondregolith in der Nähe des Mond-Rovers 1000 anzeigt, und den beweglichen Arm 1060 als Reaktion auf das empfangene Signal von der unteren Position in die obere Position anheben. In solchen Beispielen kann der Controller 1012 den beweglichen Arm 1060 anheben, wenn das Vorhandensein von Mondregolith oder die Zeitdauer des erfassten Mondregoliths unter dem definierten Schwellenwert (oder einem anderen definierten Schwellenwert) liegt.

[0065] Obwohl der Mond-Rover 1000 in Fig. 10 mit einem beweglichen Arm 1060 und einer Sammelvorrichtung 1016 dargestellt ist, kann der Mond-Rover 1000 in anderen Ausführungsformen auch mehr als einen beweglichen Arm und/oder eine Sammelvor-

richtung aufweisen. Der Rover 1000 kann beispielsweise mehrere Sammelvorrichtungen enthalten, die mit dem beweglichen Arm 1060 verbunden sind, mehrere bewegliche Arme, an denen jeweils mindestens eine Sammelvorrichtung angeschlossen ist, usw. In solchen Beispielen kann jede Sammelvorrichtung und/oder jeder bewegliche Arm einzeln oder gemeinsam durch der Controller 1012 gesteuert werden, wie hier erläutert.

[0066] Außerdem kann der Controller 1012 die Stromversorgung 110 in ähnlicher Weise steuern, wie oben in Bezug auf **Fig. 1 - 2** erläutert. Zum Beispiel kann der Controller 1012 die Stromversorgung 110 (und/oder den Spannungsregler) steuern, um selektiv eine Spannungsdifferenz über die Sammelvorrichtung 1016 und/oder Komponenten (z.B. eine Gitterplatte, ein Stahlwollnetz, usw.) der Sammelvorrichtung 1016 anzulegen, einzustellen, etc. Eine solche Steuerung kann z.B. auf der Grundlage der erfassten Polarität des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers 1000, einer bestimmten Dichte des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers 1000, usw. erfolgen.

[0067] **Fig. 11 - 12** zeigt ein weiteres Beispiel für einen Mond-Rover 1100 mit beweglichen Armen zum Bewegen von Geräten zum Sammeln von Mondregolith. Der Mond-Rover 1100 von **Fig. 11 - 12** ähnelt im Wesentlichen dem Mond-Rover 1000 von **Fig. 10**, enthält jedoch mehrere bewegliche Arme und eine Sammelvorrichtung in Form einer Gitterplatte. Genauer gesagt umfasst der Mond-Rover 1100 im Allgemeinen den Körper 102, die Räder 104, bewegliche Arme 1160, 1166 und eine Gitterplatte (z.B. eine Schürze) 1116. Obwohl in **Fig. 11 - 12** nicht dargestellt, kann der Rover 1100 auch eine Stromversorgung, einen Controller, einen oder mehrere Sensoren und eine oder mehrere empfindliche/kritische Komponenten enthalten, wie oben in Bezug auf **Fig. 1** und **10** erläutert.

[0068] Wie dargestellt, ist die Gitterplatte 1116 um den Umfang des Rover 1100 herum angeordnet. Genauer gesagt umgibt die Gitterplatte 1116 einen Umfang des Körpers 102, wie in **Fig. 12** am besten dargestellt. Im Beispiel der **Fig. 11 - 12** umgibt die Gitterplatte 1116 den Umfang des Körpers 102 vollständig. In anderen Ausführungsformen kann sich die Gitterplatte 1116 teilweise um den Umfang des Körpers 102 erstrecken, so dass die Gitterplatte 1116 den Umfang des Körpers 102 nur teilweise umgibt. In beiden Fällen kann die Gitterplatte 1116 als Schutz für den Rover 1100 dienen, indem sie geladene Staubpartikel, die durch die Bewegung der Räder 104 gestört werden, anzieht, sammelt und neutralisiert.

[0069] Die Gitterplatte 1116 der **Fig. 11 - 12** ist zumindest teilweise aus elektrisch leitfähigem Mate-

rial gebildet. In den **Fig. 11 - 12** enthält die Gitterplatte 1116 beispielsweise eine Ansammlung von dünnen Drähten 1144 (von denen in **Fig. 12** der Übersichtlichkeit halber nur ein Teil dargestellt ist), die sich gegenseitig kreuzen und eine Gitterkonfiguration bilden. In anderen Beispielen kann die Gitterplatte 1116 eine elektrisch leitende Basis aufweisen, die Perforationen definiert, wie hier beschrieben. In noch anderen Beispielen kann der Rover 1100 anstelle oder zusätzlich zu der Gitterplatte 1116 eine massive, elektrisch leitende Platte aufweisen.

[0070] Wie in den **Fig. 11 - 12** dargestellt, sind die beweglichen Arme 1160, 1166 zwischen dem Körper 102 und der Gitterplatte 1116 angebracht. Zum Beispiel hat jeder bewegliche Arm 1160, 1166 ein Ende, das mit dem Körper 102 verbunden ist, und ein anderes, gegenüberliegendes Ende, das über Verbindungsstücke 1164, 1166 mit der Gitterplatte 1116 verbunden ist. In solchen Beispielen können die Verbindungsstücke 1164, 1166 ein oder mehrere elektrisch leitende Drähte und/oder jede andere geeignete Vorrichtung sein, um die Gitterplatte 1116 zu stützen und Strom von der Stromversorgung zur Gitterplatte 1116 weiterzuleiten. Die beweglichen Arme 1160, 1166 können aus jedem geeigneten Material bestehen, um die Gitterplatte 1116 zu tragen, z.B. aus Metall (z.B. Aluminium, Stahl, usw.), Kunststoff, einer Kombination aus Metall und Kunststoff, usw.

[0071] Die beweglichen Arme 1160, 1166 können so gesteuert werden, dass sie die Gitterplatte 1116 in ähnlicher Weise bewegen, wie dies oben in Bezug auf den beweglichen Arm 1060 von **Fig. 10** erläutert wurde. Zum Beispiel kann der Controller ein Signal vom Sensor empfangen, das die Menge an Mondregolith in der Nähe des Mond-Rovers 1100 anzeigt, und dann die Bewegung der Arme 1160, 1166 steuern, um die mit ihnen verbundene Gitterplatte 1116 anzuheben und abzusenken, wie oben erläutert.

[0072] Zusätzlich kann die Gitterplatte 1116 über die Stromversorgung in ähnlicher Weise wie oben beschrieben mit Strom versorgt werden. Beispielsweise kann der Controller die Stromversorgung (und/oder den Spannungsregler) steuern, um selektiv eine Spannungsdifferenz über der Gitterplatte 1116 anzulegen, einzustellen, usw. Eine solche Steuerung kann z.B. auf der Grundlage der erfassten Polarität des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers 1100, einer bestimmten Dichte des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers 1100, usw. erfolgen.

[0073] **Fig. 13** ist ein Blockschaltbild der Komponenten des Stromversorgungssystems eines der hier beschriebenen Mond-Rover. Wie in **Fig. 13** dargestellt, umfasst das Stromversorgungssystem 1300

eine Stromversorgung 1310 und einen Controller 1312. Die Stromversorgung 1310 versorgt den Controller 1312 mit Strom für den Betrieb des Controllers 1312 und kann über einen oder mehrere Spannungsregler 1336 selektiv ein oder mehrere Sammelvorrichtungen 1316 mit Strom versorgen. Beispielsweise kann der Controller 1312 ein Signal von einem oder mehreren Polaritätssensoren 1314 empfangen, die eine Polarität und/oder Dichte des Mondregoliths in der Nähe eines Mond-Rovers angeben, und dann jeden Spannungsregler 1336 so steuern, dass er eine bestimmte Spannungsdifferenz an seine zugehörige Sammelvorrichtung 1316 und/oder deren Komponenten anlegt. Zusätzlich kann der Controller 1312 einen oder mehrere (optionale) bewegliche Arme 1360 steuern, um die Sammelvorrichtung(en) 1316 wie gewünscht auf der Grundlage des empfangenen Signals zu bewegen.

[0074] In Fig. 13 sind auch ein oder mehrere Temperatursensoren 1370 dargestellt. Die Temperatursensoren 1370 können zur Überwachung der Temperatur von Komponenten des Mond-Rovers, wie z.B. Batterien, verwendet werden. Obwohl Fig. 13 ein Beispiel für die Komponenten des Stromversorgungssystems 1300 zeigt, können andere Ausführungsformen mehr oder weniger Komponenten, Komponenten in unterschiedlichen Anschlussanordnungen, usw. enthalten.

[0075] Wie in Fig. 13 dargestellt, enthält der Controller 1312 computerausführbare Anweisungen 1380. Die computerausführbaren Anweisungen 1380 können in einem dem Controller 1312 zugeordneten Speicher gespeichert werden, in einem anderen Speicher gespeichert werden, auf den der Controller 1312 zur Ausführung der computerausführbaren Anweisungen 1380 zugreift, usw. Die computerausführbaren Anweisungen 1380 können beispielsweise Anweisungen zur Steuerung von Spannungen enthalten, die an die Sammelvorrichtung(en) 1316 und/oder deren Komponenten angelegt werden, zur Steuerung der Bewegung des Arms/der Arme 1360, usw. Beispielhafte Prozesse zur Steuerung der angelegten Spannungen und der Bewegung des Arms/der Arme 1360, die in den computerausführbaren Anweisungen 1380 gespeichert sein können, werden weiter unten unter Bezugnahme auf die Fig. 14 - 16 beschrieben.

[0076] Fig. 14 zeigt ein Beispiel für einen Steuerprozess 1400 zur Steuerung einer Spannungsdifferenz, die an eine Mondregolith-Sammelvorrichtung eines Mond-Rovers angelegt wird, um Mondregolith auf der Grundlage der erfassten Polarität des Mondregoliths an die Vorrichtung anzuziehen. Der Prozess 1400 kann von jedem der hier offenbarten Controller durchgeführt werden, wie z.B. dem Controller 112 von Fig. 1.

[0077] Der Steuerprozess 1400 kann beim Einschalten des Controllers und/oder zu einem anderen geeigneten Zeitpunkt beginnen. Wie in Fig. 14 dargestellt, beginnt die Steuerung bei 1402, wo der Controller eine Stromversorgung (z.B. einen Spannungsregler der Stromversorgung oder einen mit ihr verbundenen Spannungsregler) steuert, um eine neutrale Spannung (z.B. eine Erdspannung) an die Sammelvorrichtung anzulegen. Zum Beispiel kann die Stromversorgung so gesteuert werden, dass sie eine neutrale Spannung an einen Anschluss (z.B. eine Klemme) der Sammelvorrichtung, einen Anschluss einer Gitterplatte der Sammelvorrichtung, usw. anlegt. Die Steuerung geht dann weiter zu 1404, wo der Controller die Polarität des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rover ermittelt. Die Polarität des Mondregoliths kann z.B. mit dem in Fig. 1 dargestellten Polaritätssensor 114 ermittelt werden.

[0078] Bei 1406 bestimmt der Controller, ob die erfasste Polarität des Mondregoliths (z.B. Mondstaub) positiv ist. Der Controller ist so konfiguriert, dass er, wenn dies der Fall ist, bei 1408 eine negative Spannung an die Sammelvorrichtung anlegt, um den Mondregolith anzuziehen (z.B. weil die angelegte negative Spannung der erfassten positiven Spannung des Mondregoliths entgegengesetzt ist). Wenn der Controller bei 1406 feststellt, dass die erfasste Polarität des Mondregoliths negativ (z.B. nicht positiv) ist, steuert der Controller die Stromversorgung, um bei 1410 eine positive Spannung an die Sammelvorrichtung anzulegen, um den Mondregolith anzuziehen. Beispielsweise kann die Stromversorgung so gesteuert werden, dass eine negative oder positive Spannung an einen anderen Anschluss (z.B. eine andere Klemme) der Sammelvorrichtung, einen anderen Anschluss der Gitterplatte der Sammelvorrichtung, usw. angelegt wird.

[0079] Die Steuerung kann dann wie in Fig. 14 dargestellt beendet werden oder zur weiteren Auswertung zurückkehren. Zum Beispiel kann die Steuerung zu 1404 zurückkehren, um erneut die Polarität des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers zu ermitteln.

[0080] Fig. 15 zeigt ein Beispiel für einen Steuerprozess 1500 zur Einstellung einer Spannungsdifferenz, die an einer Mondregolith-Sammelvorrichtung eines Mond-Rovers anliegt, basierend auf einer ermittelten Dichte des Mondregoliths. Der Prozess 1500 kann von jedem der hier offenbarten Controller durchgeführt werden, wie z.B. dem Controller 112 von Fig. 1.

[0081] Der Steuerprozess 1500 kann beim Einschalten des Controllers und/oder zu einem anderen geeigneten Zeitpunkt beginnen. Wie in Fig. 15 dargestellt, beginnt die Steuerung bei 1502, wo der Controller eine Stromversorgung steuert (z.B. einen Spannungsregler der oder in Verbindung mit der

Stromversorgung), um eine Spannungsdifferenz über die Sammelvorrichtung, eine Gitterplatte der Sammelvorrichtung, usw. anzulegen. Die Steuerung geht dann weiter zu 1504, wo der Controller ein Signal von einem Polaritätssensor erhält.

[0082] Bei 1506 bestimmt der Controller die Dichte des Mondregoliths auf der Grundlage des empfangenen Signals. Das empfangene Signal des Polaritätssensors kann zum Beispiel eine Aufladung des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers anzeigen. Der Controller kann dann die Dichte des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers schätzen, basierend (teilweise) auf der Ladung des Mondregoliths, einer bekannten Menge an Ladung eines typischen Staubpartikels und einem bekannten Erfassungsbereich (z.B. einem Volumen) des Sensors. Die Steuerung geht dann zu 1508 weiter.

[0083] Bei 1508 bestimmt der Controller, ob die ermittelte Dichte über einem ersten Schwellenwert liegt. Wenn dies der Fall ist, steuert der Controller bei 1510 die Stromversorgung, um die Spannungsdifferenz über der Sammelvorrichtung, der Gitterplatte der Sammelvorrichtung, usw. zu erhöhen. Dies kann eine stärkere Anziehungskraft des Mondregoliths an die Sammelvorrichtung bewirken. Falls bei 1508 nein gilt, geht die Steuerung weiter zu 1512.

[0084] Bei 1512 bestimmt der Controller, ob die ermittelte Dichte unter einem zweiten Schwellenwert liegt. In solchen Beispielen kann der zweite Schwellenwert niedriger sein als der erste Schwellenwert von 1508. Falls dies nicht der Fall ist, kehrt die Steuerung zu 1504 zurück. Falls dies der Fall ist, wird mit 1514 fortgefahren, wo der Controller die Stromversorgung steuert, um die Spannungsdifferenz über der Sammelvorrichtung, der Gitterplatte der Sammelvorrichtung, usw. zu verringern. Dabei kann die Energie der Stromquelle (z.B. einer Batterie) geschont werden. Die Steuerung kehrt dann zu 1504 zurück.

[0085] Fig. 16 zeigt ein Beispiel für einen Steuerprozess 1600 zur Steuerung eines beweglichen Arms eines Mond-Rovers. Der Prozess 1600 kann von jedem der hier offenbarten Controller durchgeführt werden, wie z.B. dem Controller 1012 von Fig. 10.

[0086] Der Steuerprozess 1600 kann beim Einschalten des Controllers und/oder zu einem anderen geeigneten Zeitpunkt beginnen. Wie in Fig. 16 dargestellt, beginnt die Steuerung bei 1602, wo der Controller ein Signal von einem Polaritätssensor erhält. Die Steuerung geht dann zu 1604 über, wo der Controller die Dichte des Mondregoliths auf der Grundlage des empfangenen Signals bestimmt, wie hier erläutert.

[0087] Bei 1606 bestimmt der Controller, ob die ermittelte Dichte über einem Schwellenwert liegt. Falls dies der Fall ist, wird die Steuerung bei 1608 fortgesetzt. Andernfalls geht die Steuerung zu 1612 weiter.

[0088] Bei 1608 stellt die Steuerung fest, ob sich der bewegliche Arm in einer niedrigen Position befindet. Ist dies der Fall, kehrt die Steuerung zu 1602 zurück. Andernfalls fährt die Steuerung mit 1610 fort, wo der Controller den beweglichen Arm in seine untere Position absenkt. So kann der Controller beispielsweise einen Aktor, einen Motor, usw. steuern, um den beweglichen Arm wie gewünscht abzusenken. Die Steuerung kehrt dann zu 1602 zurück.

[0089] Bei 1612 stellt der Controller fest, ob sich der bewegliche Arm in seiner unteren Position befindet. Falls dies nicht der Fall ist, kehrt die Steuerung zu 1602 zurück. Falls dies der Fall ist, geht die Steuerung weiter zu 1614, wo der Controller den beweglichen Arm in seine hohe Position anhebt (z.B. hochzieht, usw.) Der Controller kann beispielsweise den Aktor, den Motor, usw. steuern, um den beweglichen Arm wie gewünscht anzuheben. Die Steuerung kehrt dann zu 1602 zurück.

[0090] Die vorstehende Beschreibung ist lediglich erläuternder Natur und soll die Offenbarung, ihre Anwendung oder Verwendung nicht einschränken. Die umfassenden Lehren der Offenbarung können in einer Vielzahl von Formen umgesetzt werden. Obwohl diese Offenbarung bestimmte Beispiele enthält, sollte der wahre Umfang der Offenbarung daher nicht so eingeschränkt werden, da andere Modifikationen bei einem Studium der Zeichnungen, der Beschreibung und der folgenden Ansprüche ersichtlich sind. Es versteht sich, dass ein oder mehrere Schritte innerhalb eines Verfahrens in unterschiedlicher Reihenfolge (oder gleichzeitig) ausgeführt werden können, ohne die Prinzipien der vorliegenden Offenbarung zu verändern. Obwohl jede der Ausführungsformen oben mit bestimmten Merkmalen beschrieben wird, kann jedes einzelne oder mehrere dieser Merkmale, die in Bezug auf eine beliebige Ausführungsform der Offenbarung beschrieben werden, in einer der anderen Ausführungsformen implementiert und/oder mit Merkmalen einer anderen Ausführungsform kombiniert werden, auch wenn diese Kombination nicht explizit beschrieben ist. Mit anderen Worten schließen sich die beschriebenen Ausführungsformen nicht gegenseitig aus, und Permutationen von einer oder mehreren Ausführungsformen miteinander bleiben im Rahmen dieser Offenbarung.

[0091] Räumliche und funktionale Beziehungen zwischen Elementen (z.B. zwischen Modulen, Schaltungselementen, Halbleiterschichten usw.) werden mit verschiedenen Begriffen beschrieben, z.B. „verbunden“, „im Eingriff“, „gekoppelt“, „benachbart“,

„neben“, „auf“, „über“, „unter“ und „angeordnet“. Wenn eine Beziehung zwischen einem ersten und einem zweiten Element in der obigen Offenbarung nicht ausdrücklich als „direkt“ beschrieben wird, kann diese Beziehung eine direkte Beziehung sein, bei der keine anderen intervenierenden Elemente zwischen dem ersten und dem zweiten Element vorhanden sind, sie kann aber auch eine indirekte Beziehung sein, bei der ein oder mehrere intervenierende Elemente (entweder räumlich oder funktionell) zwischen dem ersten und dem zweiten Element vorhanden sind. Wie hierin verwendet, sollte die Formulierung „mindestens eines von A, B und C“ als logisches (A ODER B ODER C) unter Verwendung eines nicht-ausschließlichen logischen ODER ausgelegt werden und nicht als „mindestens eines von A, mindestens eines von B und mindestens eines von C“ verstanden werden.

[0092] In den Figuren zeigt die Richtung eines Pfeils, wie durch die Pfeilspitze angedeutet, im Allgemeinen den Informationsfluss (z.B. Daten oder Anweisungen) an, der für die Darstellung von Interesse ist. Wenn z.B. Element A und Element B eine Vielzahl von Informationen austauschen, aber die von Element A zu Element B übertragenen Informationen für die Darstellung relevant sind, kann der Pfeil von Element A zu Element B zeigen. Dieser unidirektionale Pfeil impliziert nicht, dass keine weiteren Informationen von Element B zu Element A übertragen werden. Außerdem kann Element B für Informationen, die von Element A an Element B gesendet werden, Anfragen nach oder Empfangsbestätigungen für die Informationen an Element A senden.

[0093] In dieser Anmeldung kann, einschließlich der nachfolgenden Definitionen, der Begriff „Modul“ oder der Begriff „Controller“ durch den Begriff „Schaltung“ ersetzt werden. Der Begriff „Modul“ kann sich auf ein Modul beziehen, ein Teil davon sein oder enthalten: einen anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreis (ASIC); eine digitale, analoge oder gemischt analog/digitale diskrete Schaltung; eine digitale, analoge oder gemischt analog/digitale integrierte Schaltung; eine kombinatorische Logikschaltung; ein feldprogrammierbares Gate-Array (FPGA); eine Prozessorschaltung (gemeinsam, dediziert oder Gruppe), die Code ausführt; eine Speicherschaltung (gemeinsam, dediziert oder Gruppe), die den von der Prozessorschaltung ausgeführten Code speichert; andere geeignete Hardwarekomponenten, die die beschriebene Funktionalität bereitstellen; oder eine Kombination aus einigen oder allen der oben genannten Möglichkeiten, z.B. in einem System-on-Chip.

[0094] Das Modul kann eine oder mehrere Schnittstellenschaltungen enthalten. In einigen Beispielen können die Schnittstellenschaltungen drahtgebundene oder drahtlose Schnittstellen umfassen, die

mit einem lokalen Netzwerk (LAN), dem Internet, einem Weitverkehrsnetz (WAN) oder Kombinationen davon verbunden sind. Die Funktionalität eines beliebigen Moduls der vorliegenden Offenbarung kann auf mehrere Module verteilt sein, die über Schnittstellenschaltungen verbunden sind. Zum Beispiel können mehrere Module einen Lastausgleich ermöglichen. In einem weiteren Beispiel kann ein Server-Modul (auch als Remote- oder Cloud-Modul bezeichnet) einige Funktionen im Auftrag eines Client-Moduls ausführen.

[0095] Der Begriff Code, wie er oben verwendet wird, kann Software, Firmware und/oder Mikrocode umfassen und sich auf Programme, Routinen, Funktionen, Klassen, Datenstrukturen und/oder Objekte beziehen. Der Begriff „Schaltung mit gemeinsam genutztem Prozessor“ (shared processor circuit) umfasst eine einzelne Prozessorschaltung, die einen Teil oder den gesamten Code von mehreren Modulen ausführt. Der Begriff „Gruppenprozessorschaltung“ umfasst eine Prozessorschaltung, die in Kombination mit weiteren Prozessorschaltungen einen Teil oder den gesamten Code von einem oder mehreren Modulen ausführt. Verweise auf Mehrprozessorschaltungen (multiple processor circuits) umfassen mehrere Prozessorschaltungen auf diskreten Chips, mehrere Prozessorschaltungen auf einem einzigen Chip, mehrere Kerne einer einzigen Prozessorschaltung, mehrere Threads einer einzigen Prozessorschaltung oder eine Kombination der oben genannten. Der Begriff „Schaltung mit gemeinsam genutztem Speicher“ (shared memory circuit) umfasst eine einzelne Speicherschaltung, die einen Teil oder den gesamten Code von mehreren Modulen speichert. Der Begriff „Gruppenspeicherschaltung“ umfasst eine Speicherschaltung, die in Kombination mit weiteren Speichern einen Teil oder den gesamten Code von einem oder mehreren Modulen speichert.

[0096] Der Begriff „Speicherschaltung“ ist eine Untermenge des Begriffs „computerlesbares Medium“. Der Begriff „computerlesbares Medium“, wie er hier verwendet wird, umfasst keine transitorischen elektrischen oder elektromagnetischen Signale, die sich durch ein Medium (z.B. auf einer Trägerwelle) ausbreiten; der Begriff „computerlesbares Medium“ kann daher als greifbar/materiell und nicht-transitorisch betrachtet werden. Nicht einschränkende Beispiele für ein nicht-transistorisches, greifbares, computerlesbares Medium sind nicht-flüchtige Speicherschaltungen (z.B. eine Flash-Speicherschaltung, eine löschbare, programmierbare Festwertspeicherschaltung oder eine Maskenfestwertspeicherschaltung), flüchtige Speicherschaltungen (z.B. eine statische Direktzugriffsspeicherschaltung oder eine dynamische Direktzugriffsspeicherschaltung), magnetische Speichermedien (z.B. ein analoges oder digitales Magnetband oder ein Festplattenlaufwerk) und optische

Speichermedien (z.B. eine CD, eine DVD oder eine Blu-ray Disc).

[0097] Die in dieser Anmeldung beschriebenen Geräte und Verfahren können teilweise oder vollständig von einem Spezialcomputer implementiert werden, der durch Konfiguration eines Allzweckcomputers zur Ausführung einer oder mehrerer bestimmter, in Computerprogrammen verkörperter Funktionen gebildet wird. Die oben beschriebenen Funktionsblöcke, Flussdiagrammkomponenten und andere Elemente dienen als Softwarespezifikationen, die durch die Routinearbeit eines erfahrenen Technikers oder Programmierers in die Computerprogramme übersetzt werden können.

[0098] Die Computerprogramme enthalten prozessorausführbare Befehle, die auf mindestens einem nicht-transistorischen, greifbaren, computerlesbaren Medium gespeichert sind. Die Computerprogramme können auch gespeicherte Daten enthalten oder auf diese zurückgreifen. Die Computerprogramme können ein Basis-Eingabe/Ausgabe-System (BIOS) umfassen, das mit der Hardware des Spezialcomputers interagiert, Gerätetreiber, die mit bestimmten Geräten des Spezialcomputers interagieren, ein oder mehrere Betriebssysteme, Benutzeranwendungen, Hintergrunddienste, Hintergrundanwendungen usw.

[0099] Die Computerprogramme können enthalten: (i) beschreibenden Text, der geparkt werden soll, z.B. HTML (Hypertext Markup Language), XML (Extensible Markup Language) oder JSON (JavaScript Object Notation) (ii) Assembler-Code, (iii) von einem Compiler aus dem Quellcode generierten Objektcode, (iv) Quellcode zur Ausführung durch einen Interpreter, (v) Quellcode zur Kompilierung und Ausführung durch einen Just-in-Time-Compiler usw. Der Quellcode kann lediglich zum Beispiel mit der Syntax von Sprachen wie C, C++, C#, Objective-C, Swift, Haskell, Go, SQL, R, Lisp, Java®, Fortran, Perl, Pascal, Curl, OCaml, Javascript®, HTML5 (Hypertext Markup Language 5th revision), Ada, ASP (Active Server Pages), PHP (PHP: Hypertext Preprocessor), Scala, Eiffel, Smalltalk, Erlang, Ruby, FlashO, Visual Basic®, Lua, MATLAB, SIMULINK und Python® geschrieben sein.

Patentansprüche

1. Mond-Rover, umfassend:
einen Körper;
mindestens eine Sammelvorrichtung, die benachbart des Körpers angeordnet und zum Sammeln von Mondregolith konfiguriert ist, wobei die mindestens eine Sammelvorrichtung mindestens eine Wand, die eine Öffnung definiert, und mindestens eine in der Öffnung angeordnete Platte umfasst; und eine Stromversorgung, die elektrisch mit der min-

destens einen Platte der Sammelvorrichtung verbunden und so konfiguriert ist, dass sie eine Spannungsdifferenz an die mindestens eine Platte anlegt, wodurch Mondregolith in die mindestens eine Sammelvorrichtung hinein angezogen wird.

2. Mond-Rover nach Anspruch 1, wobei die mindestens eine Sammelvorrichtung die Form eines Trichters hat, dessen Öffnung sich von einem ersten Ende zu einem vom ersten Ende abgewandten zweiten Ende verjüngt.

3. Mond-Rover nach Anspruch 2, wobei:
die mindestens eine Platte eine erste Gitterplatte mit Perforationen und eine zweite Gitterplatte mit Perforationen umfasst;
die erste Gitterplatte und die zweite Gitterplatte voneinander beabstandet sind; und
die Perforationen der zweiten Gitterplatte kleiner als die Perforationen der ersten Gitterplatte sind.

4. Mond-Rover nach Anspruch 2, wobei die mindestens eine Platte eine konische Form aufweist.

5. Mond-Rover nach Anspruch 4, wobei:
die mindestens eine Sammelvorrichtung eine Leitung umfasst, die sich durch die mindestens eine konisch geformte Platte erstreckt; und
die Leitung so konfiguriert ist, dass sie Mondregolith von der mindestens einen konisch geformten Platte nach unten zu einem Bodenabschnitt der mindestens einen Sammelvorrichtung transportiert.

6. Mond-Rover, umfassend:
einen Körper;
mindestens eine Sammelvorrichtung, die zum Sammeln von Mondregolith konfiguriert ist;
einen beweglichen Arm mit einem ersten Ende, das mit dem Körper verbunden ist, und einem zweiten, abgewandten Ende, das mit der mindestens einen Sammelvorrichtung verbunden ist;
mindestens einen Polaritätssensor, der so konfiguriert ist, dass er die Polarität des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers erfasst;
eine Stromversorgung, die elektrisch mit der mindestens einen Sammelvorrichtung verbunden ist; und
einen Controller, der mit dem mindestens einen Polaritätssensor und der Stromversorgung in Verbindung steht, wobei der Controller so konfiguriert ist, dass er die Stromversorgung so steuert, dass sie eine Spannungsdifferenz an die mindestens eine Sammelvorrichtung anlegt, die auf der erfassten Polarität des Mondregoliths in der Nähe des Mond-Rovers basiert, wodurch Mondregolith zu der mindestens einen Sammelvorrichtung angezogen wird.

7. Mond-Rover nach Anspruch 6, wobei:
der Controller mit dem beweglichen Arm in Verbind-

dung steht; und
der Controller so konfiguriert ist, dass er ein Signal von dem mindestens einen Polaritätssensor empfängt und in Reaktion auf den Empfang des Signals den beweglichen Arm von einer ersten Position in eine zweite Position verstellt.

8. Mond-Rover nach Anspruch 7, wobei:
die mindestens eine Sammelvorrichtung mindestens eine Wand, die eine Öffnung definiert, und mindestens eine in der Öffnung angeordnete Gitterplatte umfasst; und
der Controller so konfiguriert ist, dass er die Stromversorgung steuert, um die Spannungsdifferenz an die mindestens eine Gitterplatte anzulegen, wodurch Mondregolith in die mindestens eine Sammelvorrichtung hinein angezogen wird.

9. Mond-Rover nach Anspruch 8, wobei die mindestens eine Gitterplatte ein Stahlwollgeflecht umfasst.

10. Mond-Rover nach Anspruch 7, wobei die mindestens eine Sammelvorrichtung eine Gitterplatte umfasst, die einen Umfang des Körpers zumindest teilweise umgibt.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

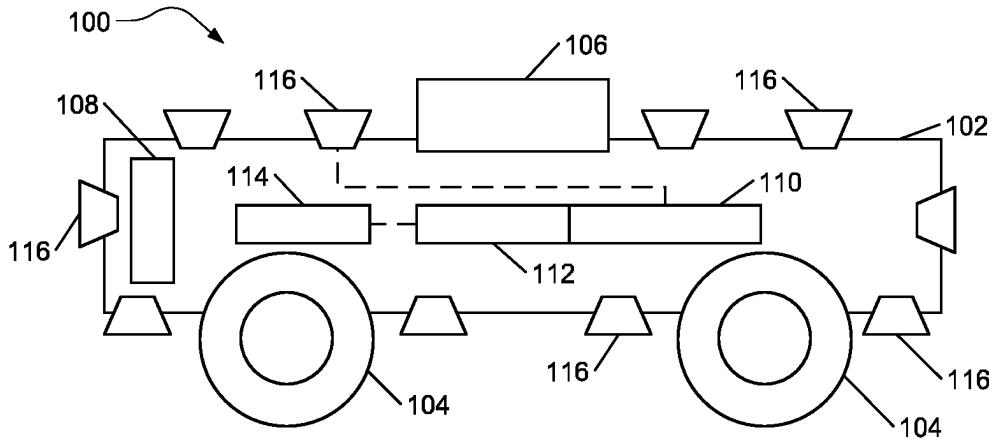


FIG. 1

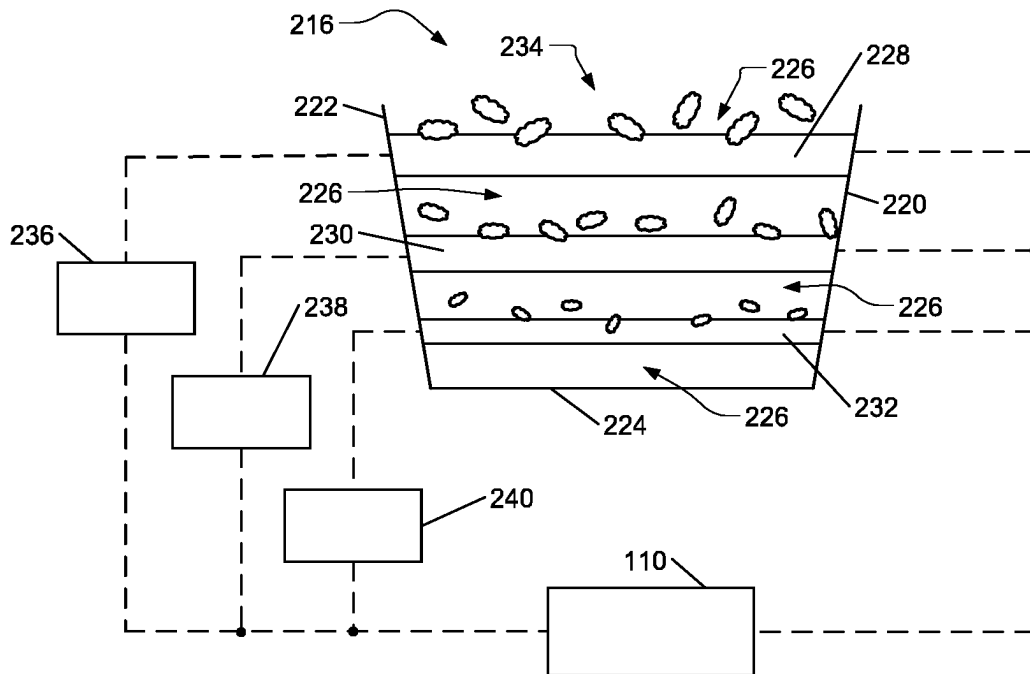


FIG. 2

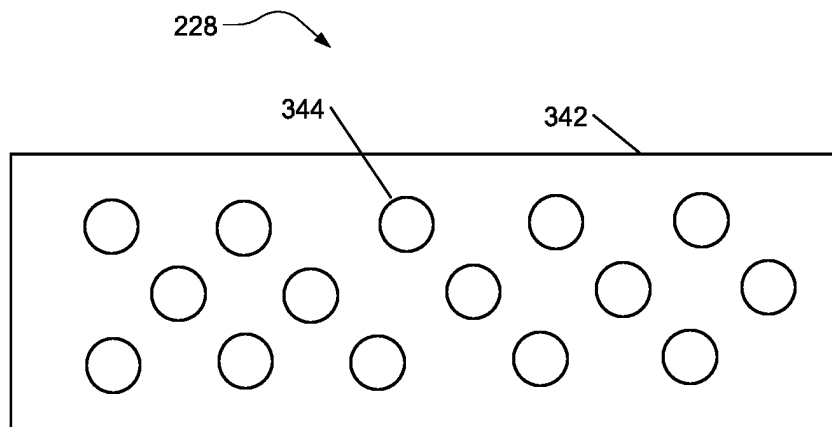


FIG. 3

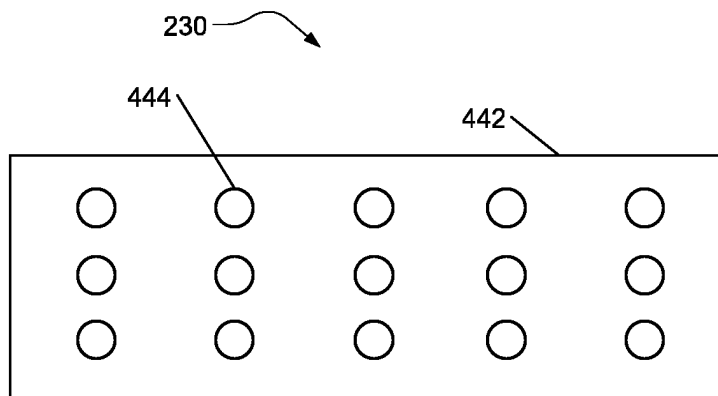


FIG. 4

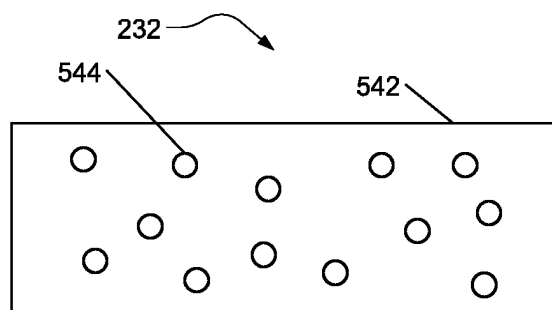


FIG. 5

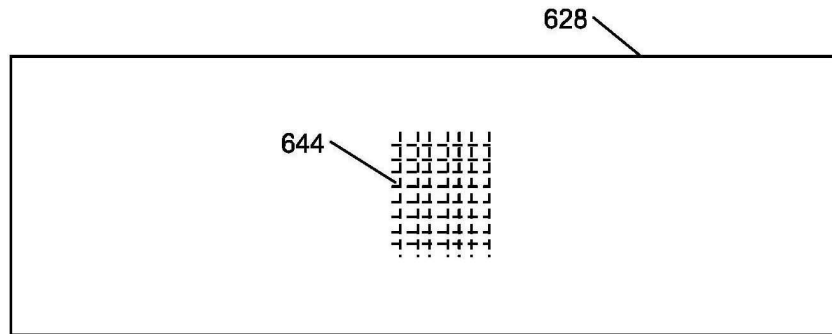


FIG. 6

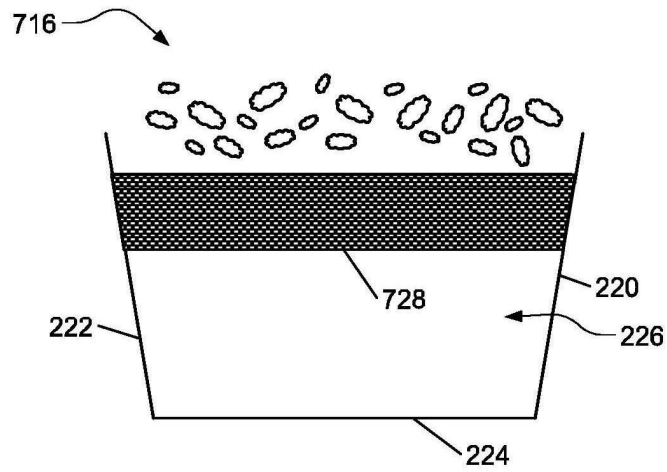


FIG. 7

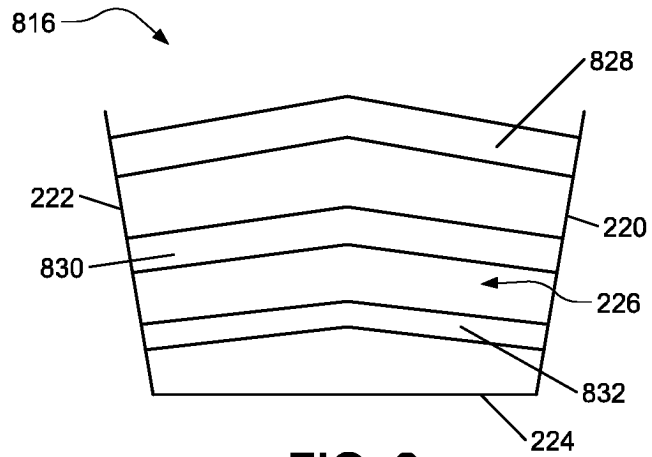


FIG. 8

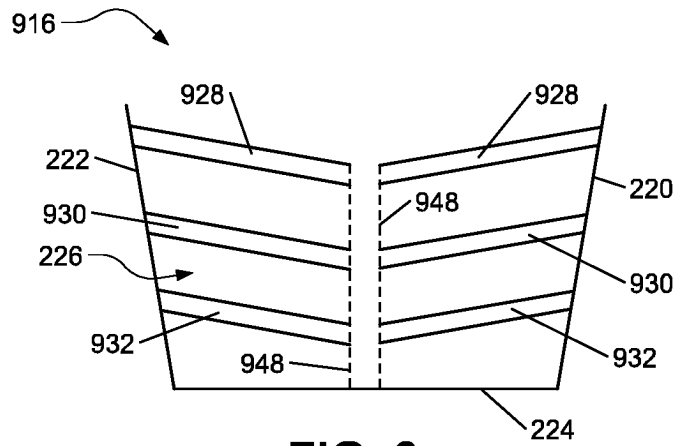


FIG. 9

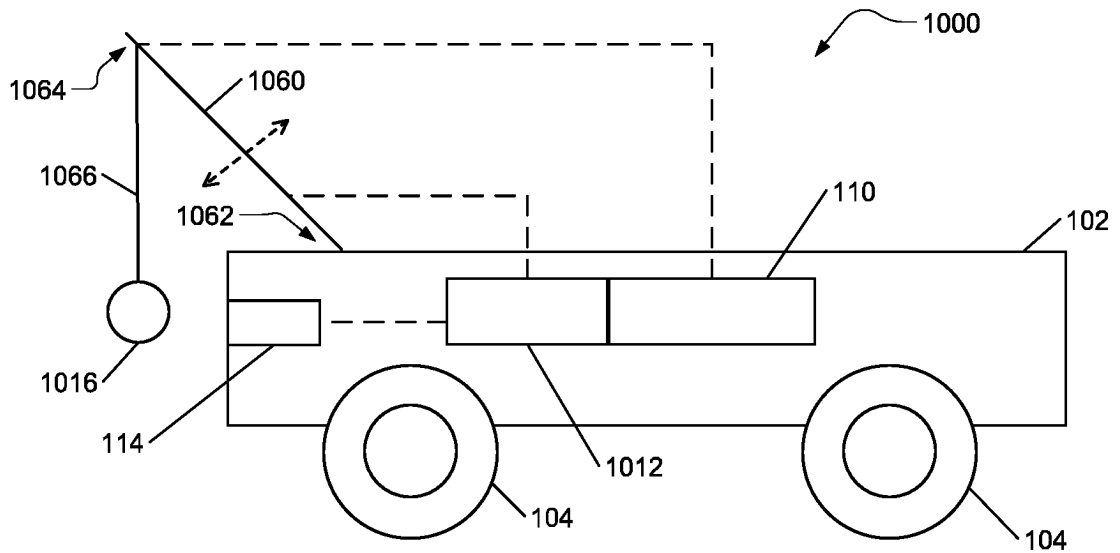


FIG. 10

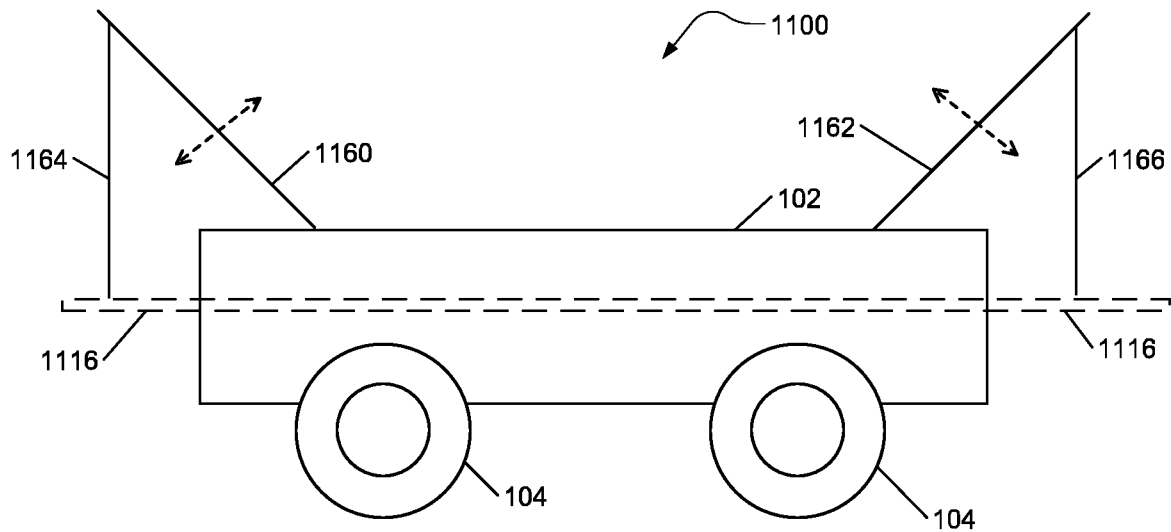


FIG. 11

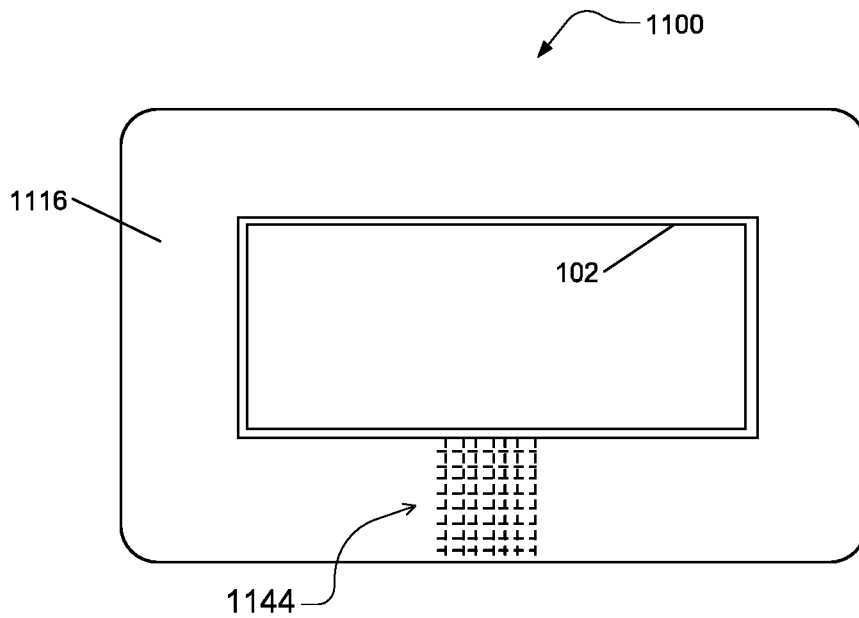


FIG. 12

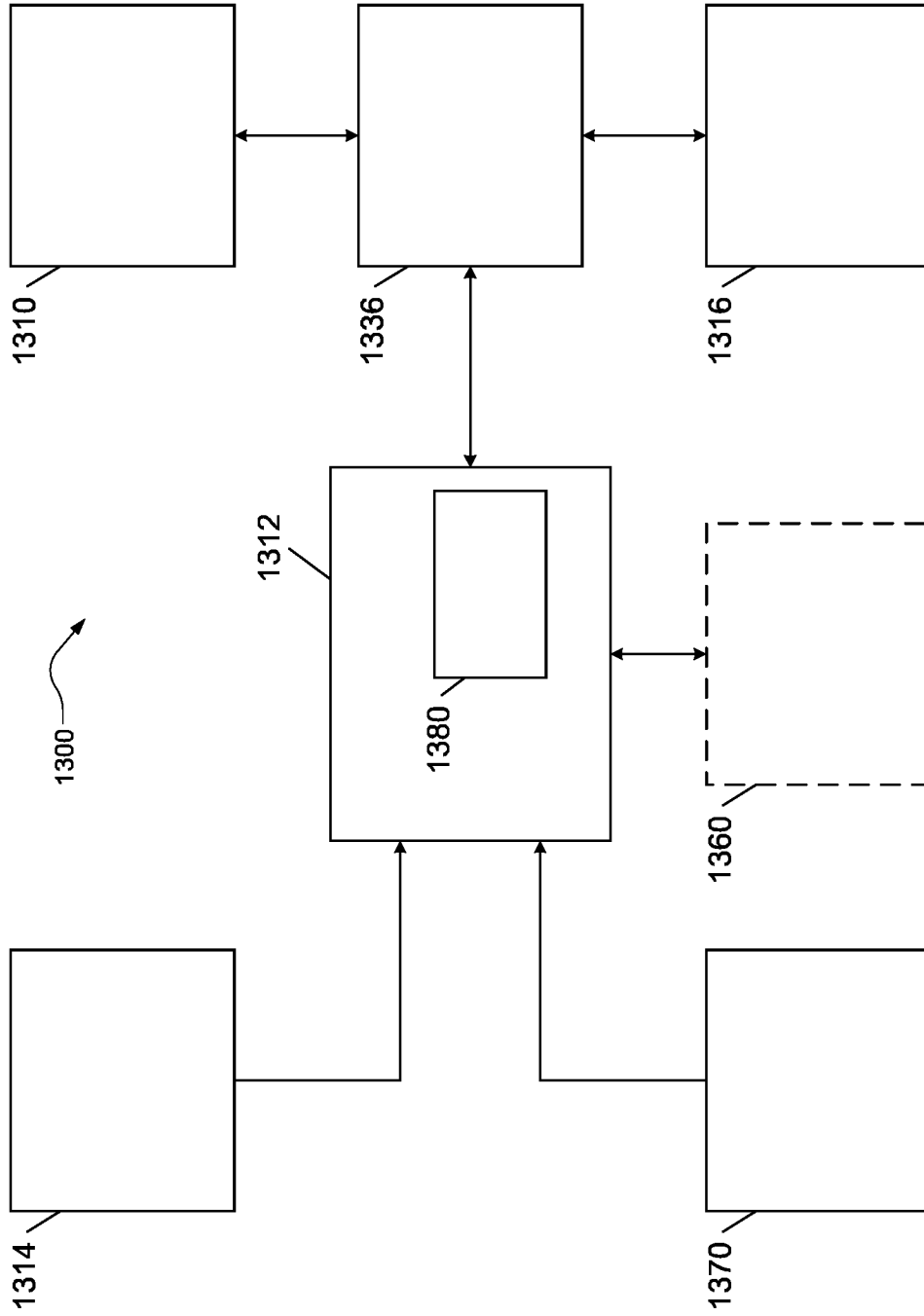


FIG. 13

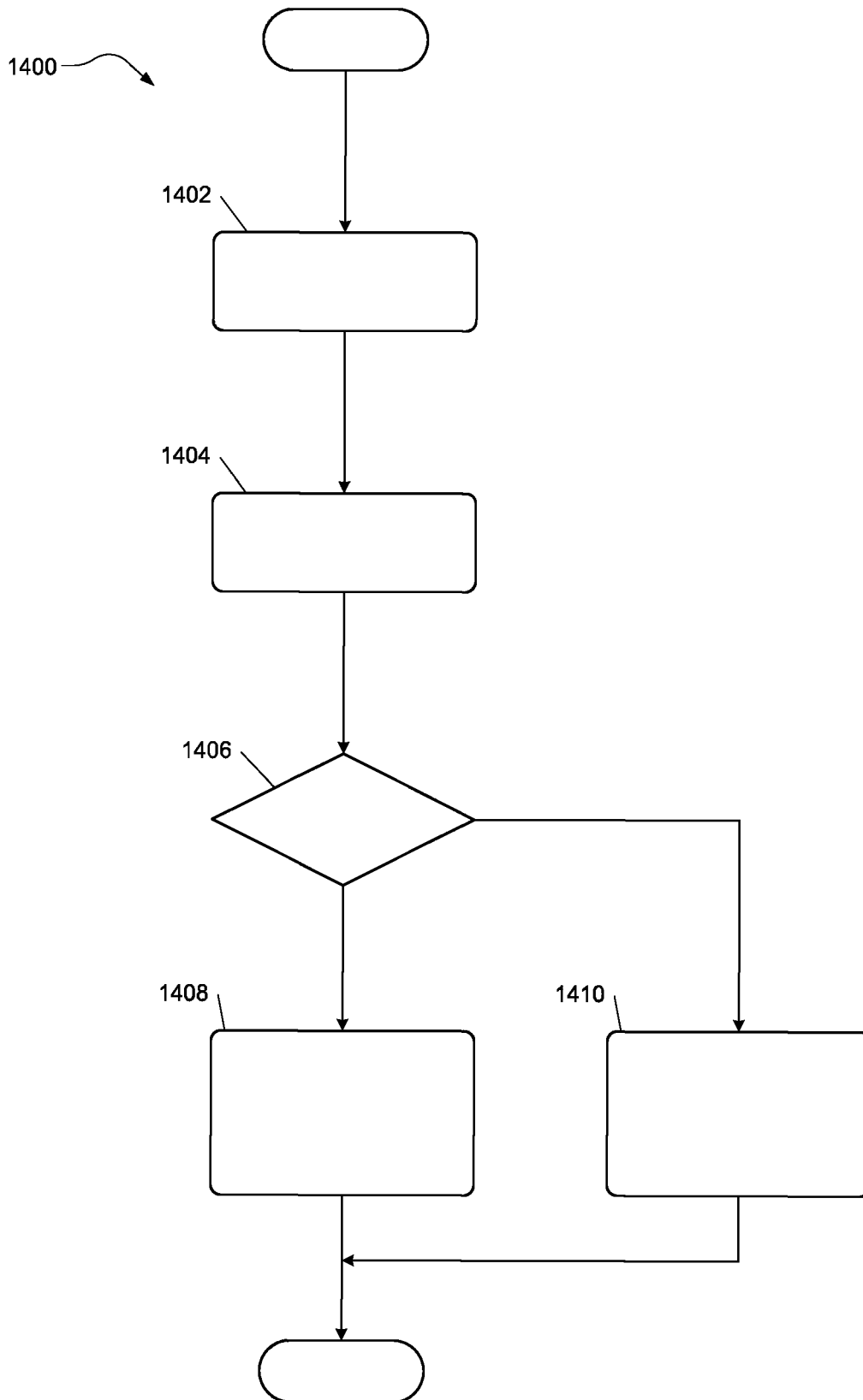


FIG. 14

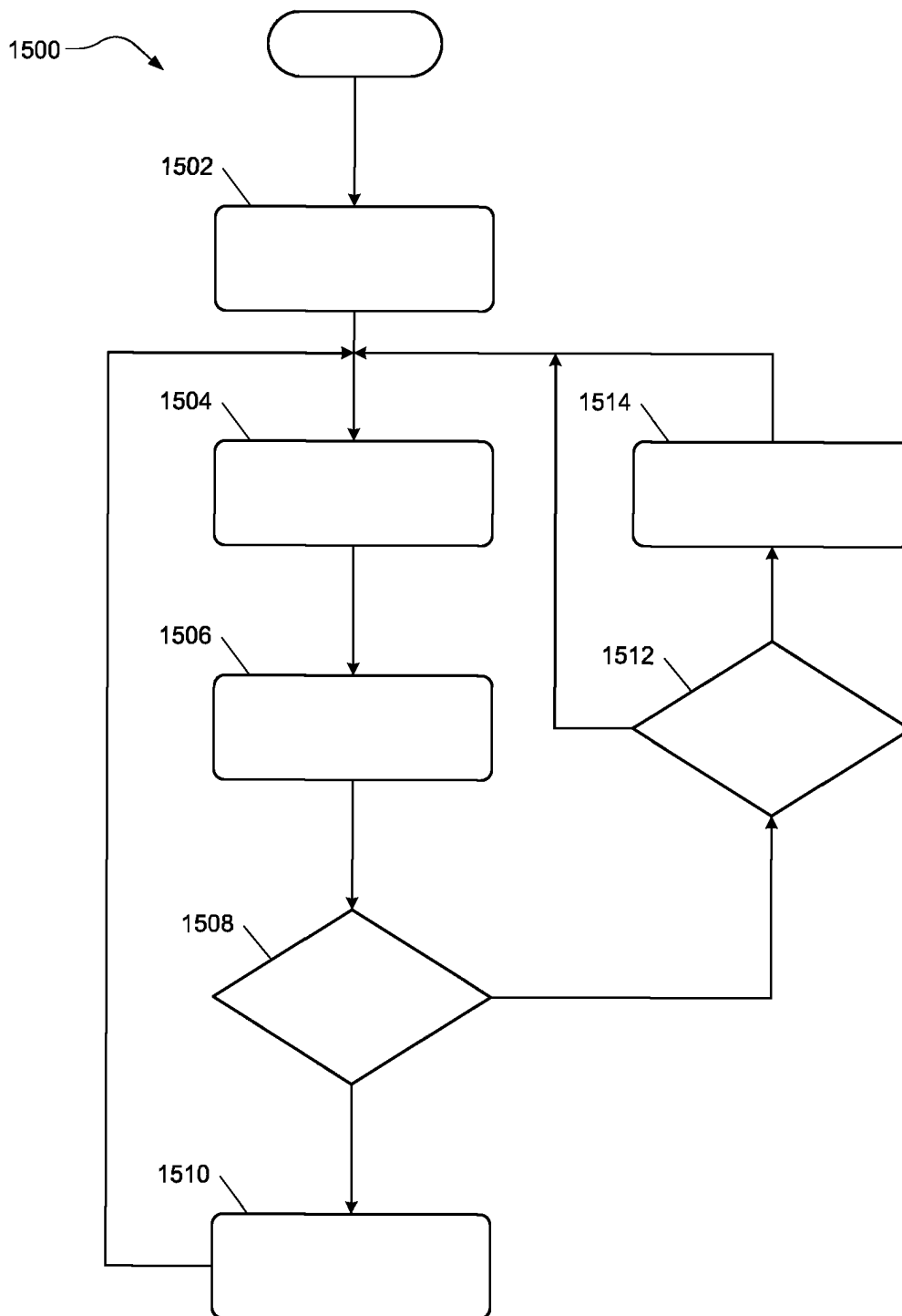


FIG. 15

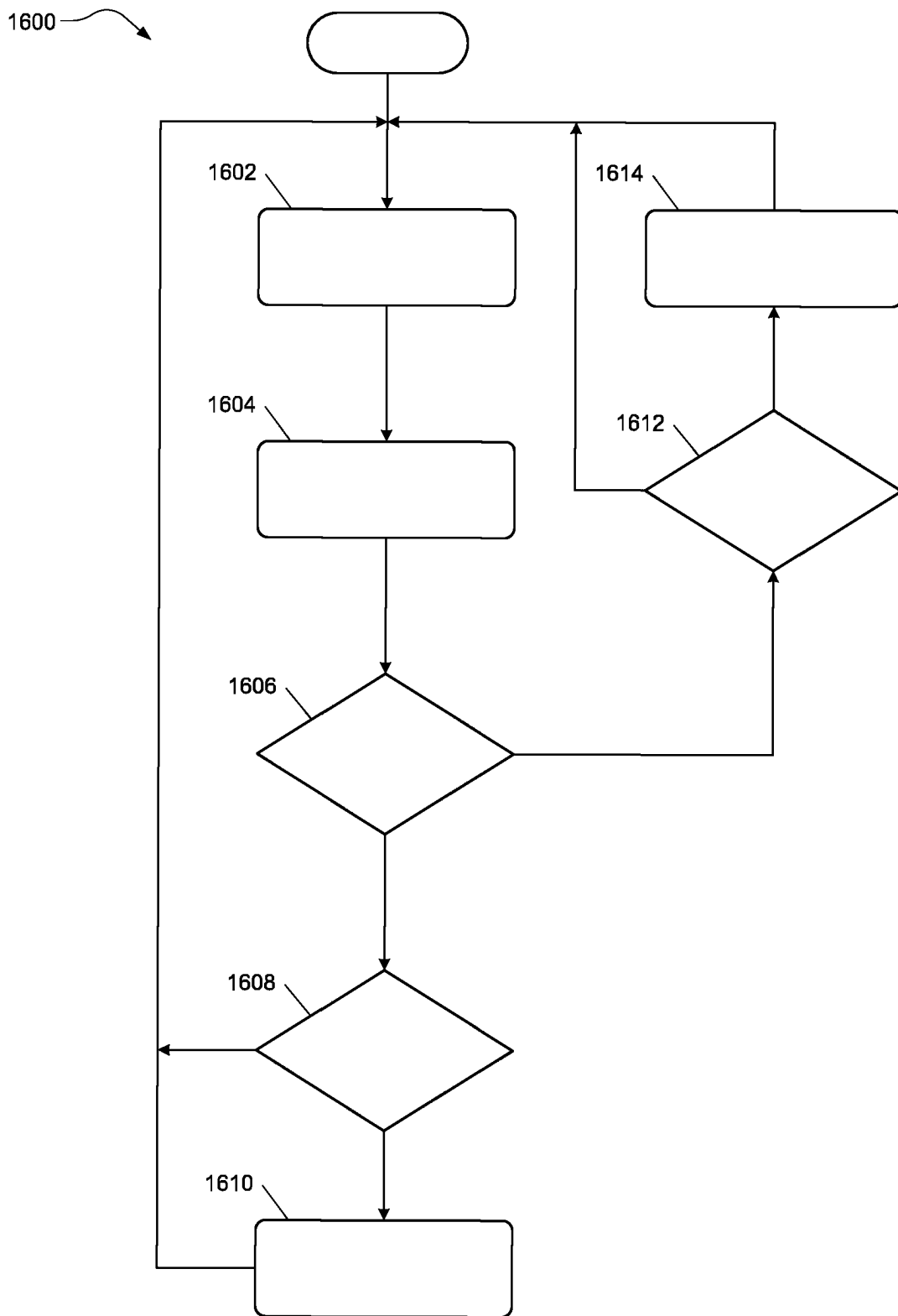


FIG. 16