

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 524/2011
(22) Anmeldetag: 09.06.2004
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.07.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2012

(51) Int. Cl. : **B09B 1/00** (2006.01)
H02J 7/35 (2006.01)
H01L 31/02 (2006.01)

(60) Abzweigung aus EP 1638704 B1
(30) Priorität:
09.06.2003 US 476832 beansprucht.
(56) Entgegenhaltungen:
US 5713270 A US 5829349 A

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
BIG BELLY SOLAR, INC.
02459 NEWTON (US)

(72) Erfinder:
POSS JAMES
SOMERVILLE (US)
SATWICZ JEFFREY
AUBURNDALE (US)
RICHMOND BRET
NEEDHAM (US)
TAYLOR MIKELL
NEEDHAM (US)

(54) **MIT SONNENENERGIE GESPEISTE VERDICHTUNGSVORRICHTUNG**

- (57) Eine Verdichtungseinrichtung umfassend:
- ein Gehäuse (28);
 - ein entfernbare Behältnis (20);
 - eine Zugangstür (34);
 - einen Verdichtungsstempel (24);
 - ein Photovoltaik-Paneel (32);
 - eine Speicherbatterie (36), die innerhalb des genannten Gehäuses (28) angeordnet und elektrisch mit dem genannten Photovoltaik-Paneel (32) verbunden ist;
 - eine Steuereinheit (44), die die Ladung der Speicherbatterie (36) überwacht und steuert und der die von der genannten Verdichtungseinrichtung ausgeführten Verdichtungszyklen steuert, wobei die genannte Steuereinheit (44) solange einen Verdichtungszyklus auslöst, wenn die genannte Speicherbatterie (36) ungenügend aufgeladen ist, bis eine ausreichende Ladung erreicht ist; und
 - einen Antriebsmechanismus (42), der innerhalb des genannten Gehäuses (28) angeordnet und elektrisch mit der genannten Steuereinheit (44) und der genannten Speicherbatterie (36) verbunden ist, wobei der genannte Antriebsmechanismus (42) mit dem genannten Verdichtungsstempel (24) gekoppelt ist.

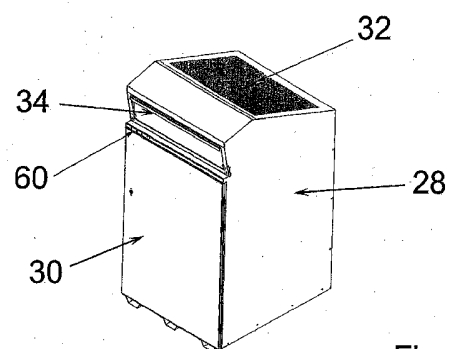


Fig. 2

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf Verdichtungseinrichtungen zum Zerkleinern von Abfall oder Wertstoffen und insbesondere auf eine Vorrichtung und Methode für mit Sonnenenergie gespeiste Abfallverdichtung.

HINTERGRUND

[0002] Mülltonnen und Abfallbehälter sind wichtige Gegenstände, wo immer sich Personen aufhalten, um zu verhindern, dass die Personen den Abfall mit sich herumtragen müssen oder schlimmer, den Abfall einfach wegwerfen. Viele öffentliche Gebiete, wie Außenerholungseinrichtungen, verfügen an vielen Stellen über Abfallbehälter, wobei die meisten Besucher für den Gebrauch solcher Abfallbehälter empfänglich sind, vorausgesetzt sie sind bequem und erreichbar.

[0003] Abfallbehälter jedoch füllen sich oft sehr schnell und erfordern regelmäßiges Leeren durch Wartungspersonal. Größere Abfallbehälter verfügen über höhere Kapazitäten, doch sie werden ebenfalls voll und führen beim Entleeren zu größeren, sperrigen, unhandlichen Ladungen. Unabhängig von der Größe sind abgelegene Abfallbehälter schwieriger zu entleeren und verursachen einen Zeitaufwand für die Fortbewegung des Personals und der Ausrüstung, für das Leeren und Abführen von den entlegenen Stellen. Weiters muss das Entsorgungspersonal an städtischen Orten oder anderen verkehrsreichen Gebieten beachtliche Mengen an Zeit und Kosten aufbringen, um Abfall und Wertstoffe oft mehrmals täglich zu entfernen, und städtische Gebiete setzen oftmals Auflagen bezüglich der Abfallbehältergröße.

[0004] Es ist gut bekannt, dass typischer Abfall ziemlich sperrig ist und zu kleineren Größen verdichtet werden kann. Die meisten Müllsammelfahrzeuge verwenden hydraulische Kompaktierer, um ihre Kapazität zu erhöhen.

[0005] Die Kompaktierung vor Ort kann Geld und Treibstoff sparen, indem die Sammelhäufigkeit reduziert wird und dadurch Fahrzeugfahrzeit. Müll- und Wertstoffkompaktierer nach dem Stand der Technik erfordern charakteristischerweise Hochspannungs-Wechselstrom und sind fast allgegenwärtig mit dem Elektrizitätsnetz verbunden. Dies schränkt den Einsatzort solcher Abfallkompaktierer ein. Andere sind mit einem Treibstofftank verbunden, beispielsweise Müllwagen mit Kompaktierungsvorrichtungen an Bord oder bestimmte Kompaktierer, die Dieselgeneratoren benutzen, um Energie für Kompressionsstempel bereitzustellen. Diese Benzin- oder Dieselsysteme erzeugen großen Lärm und Verschmutzung während des Betriebs. Deshalb sind Müllkompaktierer nach dem Stand der Technik typischerweise beschränkt auf Gebiete, wo elektrische Verbindungen realisierbar und kosteneffektiv sind oder wo eine Energiequelle für fossilen Brennstoff vorhanden ist. Ein Beispiel Q eines Kompaktierers nach dem Stand der Technik ist in der US 5713270 offenbart, die einen Kompaktierer für Krankenhauskleidung beschreibt. Diese Einrichtung wird durch eine Verbindung mit herkömmlicher Stromversorgung betrieben und umfasst Kontrollfunktionen, um den Zugang auf berechtigtes Personal zu beschränken. Die Energiequelle kann Solarenergie sein.

[0006] Es besteht Notwendigkeit für energiegeladene Müllkompaktierung an abgelegenen Orten und verkehrsreichen Gebieten, die den Leuten erlaubt, Müll oder Wertstoffe bequem entsorgen zu können, die aber auch weniger häufiges Entleeren durch Wartungspersonal zulässt.

ZUSAMMENFASSUNG

[0007] Die Erfindung sieht eine Einrichtung gemäß Anspruch 1 vor. Vorteilhafte Merkmale werden in den abhängigen Ansprüchen bestimmt.

[0008] Die vorliegende Erfindung nützt den neuen Lösungsansatz, für das Kompaktieren von

Abfall und Wertstoffen Solarenergie zu verwenden. Solarenergie ist eine saubere Energiequelle und sie ermöglicht auch die Müllkompaktierung an abgelegenen Orten, wo andere Energieformen unpraktisch und unwirtschaftlich sind. Oft ist es unpraktisch und unökonomisch, Netzeenergie mit einem Kompaktierer zu verbinden, selbst wenn er sich in relativ kleiner Entfernung zu einer Elektrizitätsquelle befindet, beispielsweise quer über einen Parkplatz eines Einzelhandelsunternehmens.

[0009] Diese Erfindung stellt eine kostengünstige Vorrichtung und Methode für das Kompaktieren von Abfall und Wertstoffen unter Verwendung von gespeicherter photovoltaischer Energie bereit. Die Vorrichtung ist so gestaltet, dass sie Sonnenenergie effizient sammelt, genannte Energie effizient speichert und nach Bedarf die gespeicherte Energie für die Kompaktierung von Müll und Wertstoffen nützt. Der Sonnenkollektor ist typischerweise eine photovoltaische (PV) Vorrichtung, welche mit einer Speichereinrichtung, beispielsweise einer Batterie, Kondensator oder Brennstoffzelle, verbunden ist. Mechanische Energiespeichermittel können Sprungfedern, pneumatischen oder hydraulischen Druck einsetzen. Die Vorrichtung verwendet gespeicherte Energie, um periodisch Müll oder Wertstoffe zu verdichten. In einer anderen Ausführungsform liefert die Vorrichtung Wechselstrom an einen mit Wechselstrom angetriebenen Müllverdichtungsmechanismus, indem sie mit Hilfe eines Inverters Gleichstrom aus der PV-Anordnung in Wechselstrom umwandelt. In einer gesonderten Ausführungsform versorgt die Vorrichtung einen Kompressionsstempel, welcher mit hydraulischem Druck betätigt wird, mit druckdichter Hydraulikflüssigkeit.

[0010] In einem erläuternden Ausführungsbeispiel ist die Elektronik des Aufnahmebehälters in zwei an den Kompaktierungsbereich angrenzenden Kammern eingebaut. Diese Kammer ist von außen nicht zugänglich, um Sabotage und/oder Verletzungen von Nutzern zu vermeiden. Ein anderes Merkmal zur Vermeidung von Verletzungen von Nutzern oder Bedienern ist eine Trennung der Batterie, was eine Bewegung des Kompressionsstempels verhindert, wenn entweder die Kammertür offen ist und Zugang zu der Elektronik oder der Verdichtungskammer gewährt wird. Das funktioniert, weil die Sperrvorrichtung mit einem Kontaktschalter gekoppelt ist, sodass wann immer eine Tür offen ist, auch der Schalter offen ist. Die Batterie- und Elektronikfächer sind auch gegen Wasser abgedichtet, um die enthaltene Elektronik vor den Elementen zu schützen, und das Batteriefach ist separat von den Elektronik- und Motorkammern belüftet, um Wasserstoffgas ein sicheres Entweichen zu erlauben, da das entzündliche Gas während des Ladens von vielen Batterietypen entsteht. Die PV-Anordnung ist vor Wetter und Vandalismus durch eine typischerweise aus langlebigem Kunststoff bestehende Abdeckung und ein Metallgitter geschützt. Die Batterie ist am Boden der Kammer angeordnet, um den Schwerpunkt des Aufnahmebehälters zu senken und ein Kippen zu vermeiden, während sich die Wasserstoffentlüftungsöffnung oberhalb der Batteriekammer befindet, um dem Wasserstoffgas das Aufsteigen und Entweichen aus der Kammer, ohne mit Funken des Motors oder der Elektronikammern in Kontakt zu kommen, zu erlauben. Am Boden dieser Kammer befindet sich der Motor, welcher mit dem Reduktionsgetriebe und den Antriebsketten verbunden ist.

[0011] Die Klappe der Abfallaufnahmeöffnung ist während eines Kompaktierungszyklus geschlossen und versperrt oder so ausgebildet, dass sie Benützer am Eindringen in die Kompaktierungskammer hindert. Diese Sicherheitsmaßnahme eliminiert die Möglichkeit der Verletzung eines Benützers durch den Kompressionsstempel. In dem erläuternden Ausführungsbeispiel ist diese Nutzungssperre passiv und benötigt keine Energie, um betrieben zu werden. Ähnliche Vorrichtungen sieht man an Postfächern, und sie vermeiden, dass der Benützer Zugang zur inneren Kammer der Vorrichtung hat. Andere Sicherheitsmaßnahmen inkludieren einen Versperrmechanismus an der Zugangstüre zum Abfallbehälter, um die Allgemeinheit am Entnehmen von Müll zu hindern. Nur Abfallpersonal hat Zugang zur Müllkammer und zur Elektronikammer. Eine Zugangstüre ist mittels Scharnieren angebracht, um Entsorgungspersonal ungehinderten Zugang zum Abfallbehälter zu gewährleisten.

[0012] Ein anderes Ausführungsbeispiel kann mehrere Kompressionsstempel und/oder Kompaktierungskammern aufweisen, welche Trennung und Kompaktierung verschiedener wiederverwertbarer Materialien ermöglicht. Es kann ebenso Mechanismen, wie beispielsweise Papier-

oder Kunststoffhäcksler und Flaschen- oder Dosenpressen, umfassen, um das Volumen vieler Materialien effizienter zu verkleinern. Da solch ein Ausführungsbeispiel derart ausgeführt sein kann, dass es mehrere Verdichtungskammern aufweist, kann das Gesamtgewicht jedes Sammelbehälters reduziert werden, was Arbeiterverletzungen in Zusammenhang mit schweren Ladungen reduziert.

[0013] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ermöglicht die Kontrolle des Abfallfüllstandes in der Kompaktierungskammer. Durch die Überwachung des Füllstandes von Müll oder Wertstoffen in der Kammer kann eine drahtlose Kommunikationsvorrichtung diese Information an das Entsorgungspersonal weitergeben, sodass unnötige Kontrollen vermieden werden. Die Kommunikation kann mittels eines drahtlosen Senders oder durch einen physikalischen Indikator weitergegeben werden, beispielsweise einer Anzeigelampe. Dies spart weiters Zeit und Geld, weil es dem Instandhaltungspersonal erlaubt, Sammlungen nach Bedarf zu planen.

[0014] Ein anderes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist so ausgeführt, dass es einfach mittels einer Anhängervorrichtung bewegt werden kann, welche die Verbindung vieler Anordnungen und/oder Verdichtungsbehälter ermöglicht, sodass ein einziges Fahrzeug viele Anordnungen auf einmal ziehen kann. Dies funktioniert sehr ähnlich wie Gepäckwagen am Flughafen. Diese einzigartige Methode der Müllbeseitigung hilft ebenfalls Arbeiterverletzungen im Zusammenhang mit dem Tragen von schweren Ladungen zu reduzieren.

[0015] Vorteile der vorliegenden Erfindung umfassen einen Müll- oder Wertstoffkollektor, welcher sich an abgelegenen Orten ohne Zugang zu Wechselstrom befinden kann, und benötigen weiters viel weniger Wartungsbesuche für die Leerung, während sie Abfall reduzieren.

[0016] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass sie optimiert ist, um während der Zeit der häufigsten Verwendung öfter in Betrieb zu sein. Der Gebrauch der Vorrichtung durch Personen wird am häufigsten zu Zeiten mit Tageslicht auftreten, und deshalb bezieht die Einheit Energie durch Tageslicht nach Erfordernis, um die Verdichtung vorzunehmen. Da mehr Leute an sonnigen Tagen im Freien aktiv sind, ist die vorliegende Erfindung weiters optimiert, um vermehrtem Gebrauch mit vermehrten Kompaktierungszyklen zu begegnen.

[0017] Ein anderer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass Sammelbehälter, welche dichten, schweren Abfall geladen haben, auf einem Wagen mit Rädern positioniert sind, was zur Verminderung von schweren Hebevorgängen durch das Entsorgungspersonal führt. Dadurch, dass der Abfall in zwei oder mehrere Kammern gepackt ist, wird jede Ladung leichter gemacht, was die Belastung der Arbeiter durch Lastenhebung weiter reduziert.

[0018] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass das System gegen Tiere, von Insekten bis zu Bären, gesichert ist. Der Zugang zum Inhalt ist durch Türen und Umwege blockiert. Geruch, der störend ist und welcher auch Ungeziefer anziehen kann, wird durch das Design reduziert.

[0019] Ein anderer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass sie die drahtlose Weitergabe von Informationen bezüglich der Behälterkapazität ermöglicht, was dabei hilft, unnötige Besuche und vergeudete Zeit zu vermeiden. Echtzeitinformation bietet einen Vorteil gegenüber traditionellen rückschrittlichen Terminplanungsmethoden. Echtzeitinformationen ermöglichen bedeutende Verbesserungen in der Planung der Routen und des zeitlichen Ablaufs und können auf Software für die Automatisierung und die Optimierung der Routen- und Zeitablaufentscheidungen zurückgeführt werden.

KURZE FIGURENBESCHREIBUNG

[0020] Das Vorstehende und andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden besser verstanden werden durch die folgende detaillierte Beschreibung von Ausführungsbeispielen zusammen mit den beiliegenden Zeichnungen, in welchen:

- [0021] Fig. 1 einen Kompressionsstempel und Kompressionskammern nach der vorliegenden Erfindung zeigt,
 - [0022] Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt,
 - [0023] Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels nach der vorliegenden Erfindung ist,
 - [0024] Fig. 4 eine Schnittdarstellung in Seitenansicht des Ausführungsbeispiels in Fig. 3 ist,
 - [0025] Fig. 5 eine Schnittdarstellung in Draufsicht des Ausführungsbeispiels in Fig. 3 ist,
 - [0026] Fig. 6 ein Blockdiagramm eines Steuerungssystems für ein Ausführungsbeispiel ist,
 - [0027] Fig. 7 ein Blockdiagramm eines alternativen Steuerungssystems, welches Hydraulikflüssigkeit liefert, ist,
 - [0028] Fig. 8 eine schematische Darstellung der Elektronik nach einem Ausführungsbeispiel ist,
- und
- [0029] Fig. 9 eine schematische Darstellung eines alternativen Steuerungssystems, welches Wechselstrom liefert, ist.

[0030] DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0031] Die vorliegende Erfindung ist auf einen Abfallsammelbehälter mit integrierter Solarkompaktierungsvorrichtung für die öffentliche Verwendung gerichtet. Die im Allgemeinen rechteckige Metalleinheit hat ein Solarpaneel an der Oberseite, um ein Maximum an Sonnenlicht anzuziehen. Die Einheit gleicht in Bezug auf Ästhetik, Gebrauch und Größe typischerweise Behältern, die gegenwärtig in Gebrauch sind.

[0032] Fig. 1 stellt eine perspektivische Ansicht mit Details des Kompressionsstempels 24, des Kettenzahnrad 22, der Stempelführungsschiene 21 und der Verdichtungskammern 20 dar, wobei sie die Beziehung zwischen der Verdichtungsvorrichtung und den Verdichtungskammern nach der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Verdichtungskammern 20 können einen Griff und Räder 26 für einfaches Entfernen umfassen.

[0033] Ein Solarverdichtungssystem nach der vorliegenden Erfindung wird in Fig. 2 gezeigt, welche die Anordnung der Komponenten des äußeren Behälters 28 und die Position einer mittels Scharnieren angebrachten Abfallentfernungstür 30 und eine Mülleinbringungstür 34 darstellt. Eine Photovoltaik-(PV)-Zellen-Anordnung 32 ist am Kopfteil der Einheit angebracht, welche viel davon bedeckt. In einem Ausführungsbeispiel produzieren die Zellen 32 genug Energie für die durchschnittliche Anzahl von 15 täglichen Verdichtungszyklen, und die Batterie 36, wie in Fig. 4 dargestellt, besitzt genug Energiespeicher, um den Gebrauch während Wochen mit unterbrochenem Sonnenlicht sicherzustellen. Die Zellen sind mittels Drähten mit dem Energiespeichersystem verbunden, welches Energie zum Antrieb der Verdichtung speichert. Zustandsanzeigelampen 60 (Figuren 2 und 9) liefern visuelle Mittel zur Darstellung von Informationen, wie beispielsweise Systemfehlfunktionen oder das Anzeigen der verbrauchten und noch verfügbaren Behälterkapazität. Eine Mülleinbringungstür 34 dient zur Vermeidung von Benutzerverletzungen, da sie den Benutzer vom Müllverdichtungsbereich ausschließt.

[0034] Mehr Details liefert das erläuternde Ausführungsbeispiel in den Figuren 3 und 4. Die Photovoltaik-(PV)-Anordnung 32 ist zwecks maximaler Sonnenlichtaussetzung auf der Vorrichtung positioniert. Die PV-Anordnung 32 kann auch an anderen Seiten der Vorrichtung positioniert werden, um die Sonnenaussetzung bei niederem Sonnenstand zu erhöhen. Die PV-Anordnung 32 kann optimalerweise unter einem Winkel angeordnet werden, um eine Bedeckung mit Schnee oder Unrat zu verhindern. Weiters kann der Winkel genutzt werden, um die Sonnenlichtaussetzung basierend auf dem Sonnenverlauf über den Himmel zu erhöhen. Beispielsweise kann eine PV-Anordnung derart angebracht sein, dass sie die südlichste Aussetzung während des Tages aufnimmt. Alternativ kann die PV-Anordnung 32 drehbar gelagert und

mit Energie gespeist werden, um zu rotieren und der maximalen Sonnenlichtaussetzung zu folgen. Obwohl die PV-Anordnung 32 mit der Einheit verbunden dargestellt ist, kann die PV-Anordnung auch separat von der Vorrichtung platziert und elektrisch verbunden werden. Die PV-Anordnung kann alternativ innerhalb der äußeren Abdeckung 28 platziert werden, und die äußere Abdeckung kann so ausgeführt werden, dass sie dem Sonnenlicht erlaubt, in den geschützten Bereich, wo sich die PV befindet, zu dringen. Die PV-Anordnung kann andererseits an einer Stelle auf oder außerhalb des äußeren Behälters montiert werden, welche zugänglich ist für Licht mittels einer reflektierenden Oberfläche wie einem Spiegel, und unzugänglich für Vandalen, fahrlässige Bediener oder Tiere.

[0035] Der Kompressionsstempel 24 ist oberhalb der Kompressionskammern 20 in der Ruhestellung in Fig. 4 dargestellt. Das gezeigte Ausführungsbeispiel umfasst einen zweiseitigen Stempel, um die Verdichtungsfähigkeit zu verbessern und das Entfernen durch die Gewichtsreduktion jeder Ladung zu erleichtern (Fig. 5). Durch Rotation treibt das Kettenzahnrad 22 die Kette 42 an, drückt den befestigten Kompressionsstempel 24 nieder und kompaktiert die Ladung. Alternativ kann der Kompressionsstempel 24 abhängig von der Ausführung des Systems aufwärts oder seitwärts bewegt werden. Der entfernbare Behälter 20 umfasst einen Griff und Räder, um reibungslos in und aus dem äußeren Behälter 28 zu gleiten.

[0036] Die Speicherbatterie 36 ist vorzugsweise an einem tiefen Punkt des Behälters platziert, um Stabilität zu gewährleisten. Die Speicherbatterie oder -batterien 36 können nach verschiedenen Klimaverhältnissen, Verdichtungsanforderungen oder für Hilfsfunktionen, wie beispielsweise die Bereitstellung nutzbaren Wechselstroms durch einen Inverter, vergrößert oder verkleinert werden. Die Batterie oder Batterien können auch getrennt vom Behälter gelagert werden. Die Elektronikkomponenten sind vorzugsweise in einem wetterfesten Bereich 37 des Behälters platziert. Die Elektronikkomponenten können eine Motorregelung, eine Batterieladeregulierung, eine Benutzeroberfläche und Sensoren, welche weiter unten beschrieben werden, umfassen. Die Zugangstür 38 zum Elektronikbereich 37 ist versperrbar. Beim Entriegeln wird die Batterie 36 vorzugsweise automatisch getrennt.

[0037] In dem erläuternden Ausführungsbeispiel wird eine tiefenentladbare Batterie 36 verwendet, um einen Gleichstrommotor 40 anzutreiben (Fig. 5). Der Motor 40 treibt eine Kette 42 an, welche starr mit der Einheit 22 verbundene Zähne zum Rotieren bringt und welche die Zerkleinerungskraft auf den Kompressionsstempel 24 überträgt. Alternativ zum Kettenantrieb 22 kann der Motor 40 durch eine Antriebswelle und Zahnräder, inklusive Untersetzung, Energie zuführen, oder ein oder mehrere Motoren 40 können direkt am Kettenantrieb 22 angebracht sein, oder der Motor oder die Motoren können mittels Untersetzung mit Ketten oder Arbeitsspindeln verbunden sein, welche die Position des Kompressionsstempels steuern. Alternativ kann ein hydraulischer Stempel verwendet werden, um den Kompressionsstempel zu bewegen. In diesem Ausführungsbeispiel wird der Motor verwendet, um eine Flüssigkeitspumpe, welche die Hydraulikzylinder zum Bewegen des Stempels mit Druck versorgt, anzutreiben.

[0038] Eine Steuervorrichtung für das erläuternde Ausführungsbeispiel ist in Fig. 6 gezeigt. Der Motorkontroller 44 ist ein zentraler Mikroprozessor, welcher alle Funktionen leitet, alle Inputs erfasst und Outputs für den Betrieb der Vorrichtung liefert. Er steuert die Energie für den Motor 40 durch Relais oder Schalter 58 (mechanisch oder elektronisch) oder andere Schaltermittel (Fig. 6). Eine Lichtschranke 46 ist oberhalb der Verdichtungskammer 20 angeordnet (Fig. 4) und wird betätigt, wenn Müll die Lichtstrahlen zwischen Lichtschranken-Sensor und einem Reflektor an der gegenüberliegenden Seite des Kanals oberhalb der Verdichtungskammer blockiert. Die Lichtschranke signalisiert dem programmierbaren Logik-Kontroller (PLC) 44, wenn Müll den Lichtstrahl für eine bestimmte gemessene Zeitspanne blockiert und zeigt an, dass sich Müll in dem Kanal oberhalb der Verdichtungskammer befindet und kompaktiert werden soll. Andere Sensoren können verwendet werden, um den Füllstand des Abfalls festzustellen, wie beispielsweise Drucksensoren, Mikroschalter, Waagen etc.

[0039] Drucksensoren 48 (Fig. 6) befinden sich oberhalb und unterhalb des Kompressionsstempels 24 und werden betätigt, wenn der Kompressionsstempel das Ende seines Abwärts-

und dann Aufwärtszyklus erreicht hat. Die Sensoren liefern Input an den Motorkontroller PLC 44. Der Motorkontroller 44 kann auch Input vom Motor 40 empfangen, der durch einen Zentrifugalschalter am Motor 40 oder einen Stromsensor 49 im Motorkontroller 44, welcher den Motorstrom erfasst, oder einen anderen Sensortyp signalisiert, dass der Kompressionsstempel 24 den Tiefpunkt seines Abwärtszyklus erreicht hat. Wenn der Motor 40 den Tiefpunkt seines Zyklus erreicht hat (oder blockiert), hält er durch die durch den komprimierten Müll verursachte Aufwärtskraft auf den Stempel oder durch irreguläre Kräfte, welche die Blockade des Stempels verursachen. An diesem Punkt wird der Motor abgedrosselt und ein Zentrifugalschalter sendet ein Signal zum Motorkontroller 44, um den Motor 40 zu stoppen oder die Richtung des Motors 40 zu wechseln, oder der mit dem Motorkontroller 44 verbundene Stromsensor 49 (programmiertes Stromlimit) misst einen hohen Strom im abgedrosselten Motor und dreht den Zyklus um und bringt den Kompressionsstempel 24 an die höchste Stelle seines Zyklus zurück. Ansonsten kann der Motor 40 durch Benutzung eines manuellen Notausschalters 56 gestoppt oder durch einen manuellen Aktuator 57 aktiviert werden. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Stromsensor durch den PLC 44 mit einem Timer 50 verbunden, was dem Motorkontroller erlaubt, die zurückgelegte Distanz des Kompressionsstempels abzutasten, bevor der Motor abschaltet, und dadurch den Füllstand in den Abfallbehältern zu messen. Im erläuternden Ausführungsbeispiel ist die maximale Ladung erreicht, wenn der 12V-Motor 40A erreicht. Wenn dieses Stromlimit innerhalb von 10 Sekunden erreicht wird, ertastet der Kontroller, dass die Verdichtungskammer halbvoll ist. Wenn das Stromlimit innerhalb von 5 Sekunden erreicht wird, ertastet der Kontroller, dass der Verdichtungsbehälter voll ist. Eine andere Methode zur Anzeige des Füllstandes ist die Wahrnehmung der Bewegung des Kompressionsstempels durch einen Rotationsencoder, der an der Antriebswelle positioniert ist. Der PLC 44 nimmt Zustände wahr und zeigt dann den Status durch einen drahtlosen Datentransmitter 66 und Zustandsindikatorlampen 60 an.

[0040] In diesem Ausführungsbeispiel ist der beabsichtigte PV-Anordnungs-Output 50 Watt Spitzenleistung und generiert durchschnittlich 150 Wattstunden Energie pro Tag, wenn durchschnittlich drei Stunden volles Sonnenlicht pro Tag gegeben sind. Die Sonnenlichtenergie wird in der PV-Anordnung 32 gesammelt (Fig. 6) und durch den Ladungskontroller 33 in einen nützlichen Ladestrom und Spannung konvertiert. Die Batteriereserve ist ungefähr 600 Wattstunden und jeder Zyklus verbraucht ungefähr 3 Wattstunden. Daher reicht die Energiereserve im Ausführungsbeispiel für bis zu 200 Verdichtungszyklen. Der Kontroller wird so programmiert, dass durch die Verdichtungszyklen ein Überladen der Batterie und somit ein Schaden an der Batterie vermieden wird. Da viele Elektrokomponenten in 24V-Konfigurationen gängig sind und die meisten PV-Anordnungen in 12V-Lade-Konfigurationen erhältlich sind, kann es aus ökonomischer Sicht vorteilhaft sein, eine 12V-Batterie-Ladung und einen 24V-Systembetrieb einzuplanen. Dies kann durch die Nutzung eines Relais und eines Kontaktschalters erreicht werden, welche die Systemspannung jedes Mal, wenn ein Kompaktierungszyklus startet, von 12 V auf 24 V ändert.

[0041] In einem anderen Ausführungsbeispiel, welches keinen eingebauten Mikroprozessor verwendet, werden das Schalten und Steuern durch den Gebrauch von Festkörperelektronik durchgeführt, wie in Fig. 8 gezeigt. Der Kreislauf wird durch ein „Start“-Signal ausgelöst, welches als Schlüsselschalter 54 gezeigt ist, jedoch können auch andere Vorrichtungen, umfassend Druckknöpfe, fotoelektrische Sensoren, Gewichtssensoren etc., genutzt werden. Wenn der Zyklus beginnt, schaltet sich der Motor ein und rastet sich in den „Vorwärts“-Modus (hinunter) ein. Eine Lampe schaltet sich ein und zeigt an, dass ein Zyklus stattfindet. Wenn der Behälter nicht voll ist, löst der Kompressionsstempel den Niederdrucksensor 48 aus, welcher dann die Statuslampe 60 ausschaltet. Wenn der Behälter voll ist (Drucksensor oder Grenzschalter ist nicht betätigt), bleibt die Lampe nach Beendigung des Maschinenzyklus an und alarmiert das Entsorgungspersonal, dass eine Leerung nötig ist.

[0042] Der Motor wird in Vorwärtsrichtung laufen, bis entweder der untere Grenzschalter oder der Druckschalter erreicht ist oder bis eine Zeitüberschreitung auftritt. Eine Zeitüberschreitung tritt dann auf, wenn die Müllmenge den Stempel daran hindert, den Boden in der für einen

normalen Abwärtszyklus bestimmten Zeit zu erreichen. Wenn der Stempel abgedrosselt wird, kuppelt eine Kupplung 47 den Motor aus, was dem Motor erlaubt, im Leerlauf zu drehen. Der Motor wird im Leerlauf drehen, bis die Zeitüberschreitung auftritt und der Motor umgekehrt wird. Wenn der Motor umgekehrt wird, wird die Kupplung automatisch wieder einkuppeln.

[0043] Bei Betätigung des unteren Limitschalters oder bei Erreichen einer Zeitüberschreitung, stoppt der Motor für eine voreingestellte Zeitverzögerung und kehrt dann um. Der Motor läuft in die Gegenrichtung, bis der obere Limitschalter betätigt wird. Wenn der obere Limitschalter 48 erreicht wird, stoppt der Motor und es beginnt ein neues Zeitintervall. Ein Startsignal wird ignoriert, bis das Zeitintervall beendet ist. Wenn das Zyklusverzögerungs-Zeitintervall vorbei ist, wird das System zurückgesetzt und ist für ein neues Startsignal bereit.

[0044] Das System umfasst einen separaten Sicherheitsverriegelungsschalter 49 an der Eingangstür für die Behälterentleerung. Dieser Schalter unterbricht die Energieversorgung von allen Steuerelementen, wenn die Zugangstüre zum Verdichtungsbereich offen ist (dieser Schalter stellt auch die „Behälter voll“-Lampe zurück).

[0045] In einem anderen Ausführungsbeispiel, welches in Fig. 9 gezeigt wird, gibt der Motorkontroller 44 Wechselstrom an einen Wechselstrommotor, was derselben Erfindung erlaubt, Wechselstrommechanismen zu versorgen. Der Motorkontroller 44 umfasst einen Wechselrichter 55 (einschließlich entweder einer reinen Sinuskurve oder einer modifizierten Sinuskurve), um Wechselstrom für einen Wechselstrommotor bereitzustellen. Dies ist vorteilhaft, weil viele der in diesem Feld existierenden Verdichter Wechselstrom nutzen. Deshalb kann die vorliegende Erfindung, wie in diesem Ausführungsbeispiel gezeigt, einen traditionellen Verdichter mit Solar-energie und eingebauter Steuerlogik versorgen.

[0046] Ein wieder anderes Ausführungsbeispiel eines Steuersystems ist in Fig. 7 dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel nutzt die Vorrichtung eine hydraulische Pumpe 51, um Hydraulikflüssigkeit aus einem Tank 53 mit Druck zu beaufschlagen, was derselben Erfindung erlaubt, eine Kompaktierungsvorrichtung zu versorgen, welche Hydraulikflüssigkeits-Druckzylinder verwendet, um den Kompressionsstempel zu bewegen. Das ist vorteilhaft, weil viele der vorhandenen Verdichter hydraulisch sind und eine Hydraulikpumpe benötigen, welche durch Wechselstrom oder eine Brennkraftmaschine gespeist werden. Wie in diesem Ausführungsbeispiel gezeigt, kann die vorliegende Erfindung einen traditionellen Verdichter mit Solarenergie und eingebauter Steuerlogik und einem Gleichstrommotor versorgen. Dies kann Geld und Aufbauzeit sparen und erlaubt Verdichtung mit verschiedenen Arten von Vorrichtungen, welche sich an abgelegenen Orten, die aus wirtschaftlicher Sicht nicht ständig mit gewöhnlicher Elektrizität oder mit aktuellen Kompaktierungsmethoden versorgt werden können, befinden. Alternative Systeme können genutzt werden und werden von der vorliegenden Erfindung umfasst. Beispielsweise kann eine pneumatische Pumpe benutzt werden, um eine Blase innerhalb der Verdichtungskammer 20 aufzublasen, welche dadurch den Müll verdichtet, ohne dass ein Kompressionsstempel und ein Kettenantriebssystem benötigt werden.

[0047] Ein besonderes Merkmal des erläuternden Ausführungsbeispiels ist, dass der Motorkontroller 44 im Lademodus als Maximalenergie-Tracker funktionieren kann und das Laden der Batterie von der PV-Anordnung reguliert. Der Energie-Tracker hat die Fähigkeit, das Spannungsniveau und die Stromstärke auf Basis der Eigenschaften der PV-Anordnung, des Sonnenlichtslevels und des Batteriezustands zu variieren. Der Energie-Tracker hat die Fähigkeit, Strom und Spannung auszubalancieren, um das Laden der Batterie 36 zu optimieren. Der Motorkontroller 44 hat die Fähigkeit, das Ladeverhalten der Batterien 36 durch das Verfolgen des Levels der vorhandenen Photovoltaikenergie und der Batterieladung zu optimieren. Wenn die Batterie 36 vollständig entladen ist, liefert der Kontroller 44 eine niedrige Spannung und eine hohe Stromstärke. Wenn die Batterie 36 fast vollständig geladen ist, liefert der Kontroller 44 eine höhere Spannung und eine niedrigere Stromstärke. Wenn die Batterie vollständig geladen ist, liefert der Kontroller keinerlei Ladung oder einfach nur eine Erhaltungsladung an die Batterie 36. Umgekehrt, wenn die Batterie 36 zu wenig geladen ist, kann der Kontroller 44 einen Kompaktierungszyklus hinauszögern oder auslassen, bis eine adäquate Ladung erreicht ist. Dies dient

dazu, den Batteriebestand zu schützen und Betriebsausfälle zu vermeiden. Durch die Fähigkeit des Kontrollers 44, das Ladeverhalten zu optimieren und den Motor zu steuern, dient er zwei Zielen.

[0048] Typischerweise ist der Auslastungsgrad der Verdichtungs Vorrichtung während Spitzenverkehrszeiten höher. Beispielsweise wird während der Mittagszeit mehr Abfall in die Vorrichtung geworfen werden. Dieser Auslastungsgrad kann durch einen Timer oder durch eine oben beschriebene Lichtschranke gesteuert werden. Ein bevorzugtes Verfahren ist der Gebrauch einer Lichtschranke, da er den Kompaktierungszyklus in Bezug auf den Bedarf an Verdichtungen optimiert. Dies ermöglicht eine maximale Ladezeit zwischen den nötigen Verdichtungen und minimiert Lärm und Maschinenstillstandzeit durch den Verdichtungszyklus. Dieser Auslastungsgrad ist typischerweise durch eine Niederenergie-Zeit-Schaltung, welche im Auffangbehälter enthalten ist, bestimmt. Sie ist an der Einheit veränderbar oder mit Hilfe einer drahtlosen Kommunikationsvorrichtung oder durch elektrische Verbindung zwischen der Programmier Vorrichtung (dh Computer) und dem PLC 44 programmierbar. Der Controller 44 kann auch die Besonderheit einer Messdatenerfassung umfassen, um die Kompaktierungszyklushistorie zwecks späterer Analyse zu speichern.

[0049] Ein Batterietrenner ist an ein oder beide der Batteriespeisekabel angeschlossen. Wenn entweder die Abfallbehälterentfernungstür oder die Elektroniktür offen ist, wird die Batterie automatisch getrennt, um Verletzungen zu verhindern.

[0050] Die Tabelle 1 liefert Angaben für eine Prototyp-Anordnung in Übereinstimmung mit einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Tabelle 1

Physikalische Spezifikationen der Einheit

Größe des Stempels

Breite	8,00	Zoll
Länge	12,50	Zoll
Anzahl der Stempel	2	
Gewicht	20,00	Pfund

Größe der Kammer

Höhe des Behälters	24,00	Zoll
Länge des Behälters	19,50	Zoll
Breite des Behälters	10,50	Zoll
Einstichtiefe des Stempels	8,00	Zoll
Höhe des Stempels	10,00	Zoll
Volumen des Behälters	42,54	Gallonen
Verfügbares Volumen nach Kompaktierung	15,79	Gallonen
Volumen nach Kompaktierung im schlechtesten Fall	7,89	Gallonen
Kompaktierungsverhältnis	4:1	
Volumen von unverarbeitetem gesammelten Müll	107,17	Gallonen
Anzahl an Kompaktierungen im besten Fall	8,08	pro Füllung
Anzahl an Kompaktierungen im schlechtesten Fall	16,17	pro Füllung

Gewünschter Druck

Kettenantrieb

Durchmesser des Zahnrades	3,00	Zoll
Länge des Stempels/Kettenweg	18,00	Zoll
Kompaktierungszeit	30,00	Sekunden
Gewünschter Druck	10,00	Pfund/Quadratzoll
Kompaktierungskraft	2.000,00	Pfund

Motorspezifikationen

Pferdestärken	0,50	PS
Drehzahl	1.800,00	Umdrehungen/Minute
Spannung	12,00	Volt
Maximale Ampere	39,00	Ampere

Kraftwerte

Drehzahl am Kettenantrieb	8,00	Umdrehungen/Minute
Drehmoment	3.983	PS
Zykluszeit	30	Sekunden

Energieverbrauch

Verluste

Antriebsvorrichtung	80,00	Prozent
Kettenantrieb	80,00	Prozent

Energieverbrauch pro Kompaktierung

Energie des Verdichtungshubs	1,41	Wattstunden
Energie des Rückstellungshubs	0,94	Wattstunden
Benötigte Energie pro Zyklus	2,35	Wattstunden
Benötigte Energie pro Zyklus mit Verlusten	3,36	Wattstunden

Benötigte Kompaktierungen

Kompaktierungen pro Tag bei sehr starker Nutzung	12,13	
Verbrauchte Energie pro Tag	40,77	Wattstunden

Batterie

Spannung	12,00	Volt
Amperestunden	55,00	Amperestunden
Wattstunden	660,00	Wattstunden
Durchschnittstemperatur (Minimum)	14,00	°F
Effizienz aufgrund der Temperatur (hin & retour)	60,00	Prozent
Tatsächliche Energie pro Batterie	396,00	Wattstunden
Kompaktierungstage ohne Ladevorgang	9,71	Tage
Tage zum vollständigen Wiederaufladen	10,30	Tage

Photovoltaik

Anzahl der Zellen	35,00	Zellen
Bereich der PV	560,00	Quadratzoll (4"x4" Zelle)

PV-Spezifikationen

Energie von der Sonne	0,66	W/Quadratzoll
PV-Effizienz	15,00	Prozent effizient (14-22%)
Wattspitze der PV	55,44	Watt Spitzenwert
Energie von der Zelle	0,10	W/Quadratzoll
Kapazitätsfaktor (durchschnittl. Sonne)	70,00	Prozent
Stunden bei durchschnittlicher Kapazität	3,00	Stunden
Gesammelte Energie pro Tag	116,42	Wattstunden
Vorhandene angepasste Energie	52,39	Wattstunden

[0051] Der Behälter kann Drainagelöcher in der Nähe des Bodens umfassen, um Flüssigkeiten im Müll das Abfließen aus der Einheit zu ermöglichen und verbesserte Verdichtung des verbleibenden Mülls zu erlauben. Ein zusätzliches Merkmal umfasst ein Hezelement für das Aufwärmen des Mülls an Orten mit kalten Wetterbedingungen, wobei gefrorene Flüssigkeiten aufgetaut werden, um deren Abfließen zu erlauben. Weiters lassen sich viele Materialien, wie beispielsweise Kunststoff, leichter bei höheren Temperaturen pressen, sodass durch das Erhitzen der

Inhalte bei der vorliegenden Erfindung die Kompaktierungseffizienz erhöht werden kann. Das Heizelement kann gesteuert werden, sodass es nur aktiviert wird, wenn die Batterie 36 nahezu vollständig geladen ist. Weiters können Heizelemente oberhalb, unterhalb oder innerhalb der PV-Anordnung platziert werden, um Schnee oder Eis, welche die PV-Anordnung bedecken, zu schmelzen. Im wärmeren Klima kann ein seichtes Drainagebecken benutzt werden, um die Verdunstung von Flüssigkeiten zu erleichtern. Sensoren können Feuchtigkeit, Temperatur oder einen Mangel an die PV-Anordnung erreichendes Licht erkennen und die Schnee schmelzen- den Heizelemente aktivieren oder Gebläse für die Verdampfung der Flüssigkeiten im Drainage- becken starten.

[0052] Ein anderes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfasst die Nutzung von zwei oder mehreren ähnlichen Behälter für die Mülllagerung mit dem Zweck, wiederverwertbare Materialien zu trennen und Gewicht und Volumen jedes Behälters zu reduzieren, die Gefahr der Verletzung von Arbeitern zu reduzieren und den Gebrauch von kleineren, standardisierteren Müllbeuteln zu ermöglichen.

[0053] Der Behälter kann Halterungsclips an der Außenseite umfassen, um das Anbringen von Werbeplakaten an der Außenseite des Containers zu erlauben. Andere Merkmale umfassen verdrahtete oder drahtlose Kommunikationsausrüstungen, die am Container angebracht sind. Radiosignale können vom Container übertragen werden, wenn der Container voll ist und keine Kompaktierung mehr möglich ist oder wenn die Einheit defekt ist oder von Vandalismus heim- gesucht wird. Weiters kann der Container über Konditionen inklusive Batterieladung, Zyklusanzahl etc. Bericht erstatten. Der Behälter kann auch Signale, inklusive Befehle zur sofortigen Durchführung von Kompaktierungszyklen oder zur Änderung des Zyklustimings, empfangen. Die Behälter können auch Zustände über Anzeigeleuchten anzeigen, welche anzeigen können, wenn die Einheit voll oder defekt ist. Solche Anzeigeleuchten erlauben die Inspektion der Con- tainer von der Ferne (beispielsweise durch ein Fernglas), was dem Wartungspersonal ermög- licht zu bestimmen, ob ein Wartungsbesuch beim Behälter nötig ist.

[0054] Es ist möglich, zwei oder mehrere Abfallbehälter für die Mülllagerung zu haben mit dem Zweck, wiederverwertbare Materialien zu trennen und Gewicht und Volumen jedes Behälters zu reduzieren, die Gefahr der Verletzung von Arbeitern zu reduzieren und den Gebrauch von kleineren, standardisierteren Müllbeuteln zu ermöglichen. Die Container können separate Zu- gangsoffnungen aufweisen, um den Leuten ein Sortieren und Platzieren von verschiedenen Arten von Gegenständen in verschiedenen Containern zu ermöglichen. Beispielsweise kann ein Container Papierprodukte haben, während der andere Blechdosen hat. Solch eine Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung könnte dann die Inhalte in jedem inneren Behälter separat kompaktieren (unter Nutzung individueller Kompressionsstempel oder eines Kompressions- stempels, unter den die Behälter mechanisch geschoben werden), oder alle auf einmal unter der Nutzung eines großen Kompressionsstempels 24, welcher alle Container erreicht. Alternativ kann jeder Container verschiedene Typen von für jede Art von Material passenden Zerkleine- rern oder Shreddern haben. Wenn verschiedene Kompressionsstempel für jeden inneren Be- hälter verwendet werden, könnte die Vorrichtung nur die vollen Behälter kompaktieren. Weiters können Größe, Form, Kraft, Methode und Zyklusdauer einer Kompaktierungseinrichtung für einen bestimmten Materialtyp optimiert werden, da verschiedene Materialien verschiedene Kompaktierungsmerkmale (zB zerknülltes Papier lässt sich viel leichter pressen als Metalldo- sen) aufweisen.

[0055] Obwohl Solarenergie als Energiequelle für die vorliegende Erfindung bekanntgegeben wird, sind andere Energiequellen innerhalb des Schutzbereichs. Dies inkludiert Windräder- oder Wasserrädergeneratoren, welche neben dem Behälter oder an einer optimalen Stelle für die Energiegewinnung positioniert sind. Alternativ kann ein Generator mit einer Hand- oder Fußkur- bel am Behälter positioniert werden, mit Anweisungen, welche den Nutzer des Abfallbehälters dazu einladen, den Griff oder das Pedal mehrere Male anzukurbeln, um Energie bei der Müll- kompaktierung zu sparen. Für solche Generatoren, seien es Windräder, Wasserräder oder Menschenkraft, können alternative Energiegewinnungsmittel und Energiespeicherungsmittel verwendet werden, beispielsweise das Pumpen von Luft in einen Drucktank für den Antrieb

eines pneumatischen Motors, das Aufziehen eines Federmechanismus oder ein Flaschenzugsystem für das Aufheben eines sehr schweren Kompressionsstempels, welcher dann den Müll durch sein Eigengewicht kompaktiert.

Ansprüche

1. Eine Verdichtungseinrichtung umfassend:
 - ein Gehäuse (28);
 - ein entfernbares Behältnis (20), das innerhalb des genannten Gehäuses anordenbar ist;
 - eine Zugangstür (34), die am genannten Gehäuse (28) angeordnet ist, wobei die genannte Zugangstür (34) einem Benutzer Zugang in das genannte Gehäuse (28) ermöglicht, wobei Objekte, die in das genannte Gehäuse (28) durch die genannte Zugangstür (34) eingebracht werden, in das entfernbare Behältnis (20) gelangen;
 - einen Verdichtungsstempel (24), der innerhalb des genannten Gehäuses (28) angeordnet ist, wobei der genannte Verdichtungsstempel (24) derart positioniert ist, dass er entlang eines vorgegebenen Weges im Inneren des genannten Gehäuses (28) und im Inneren zumindest eines Teils des genannten entfernbaren Behältnisses (20) bewegt werden kann, um Objekte im entfernbaren Behältnis zu verdichten;
 - ein Photovoltaik-Paneel (32), das auf einer oberen Außenfläche des genannten Gehäuses (28) angeordnet ist, wobei das genannte Photovoltaik-Paneel (32) derart positioniert ist, dass es Sonnenlicht ausgesetzt werden kann, um das genannte empfangene Sonnenlicht in elektrische Energie umzuwandeln;
 - eine Speicherbatterie (36), die innerhalb des genannten Gehäuses (28) angeordnet und elektrisch mit dem genannten Photovoltaik-Paneel (32) verbunden ist;

gekennzeichnet durch:

 - eine Steuereinheit (44), die die Ladung der Speicherbatterie (36) überwacht und steuert und der die von der genannten Verdichtungseinrichtung ausgeführten Verdichtungszyklen steuert, ungenügend aufgeladen ist, bis eine ausreichende Ladung erreicht ist; und
 - einen Antriebsmechanismus (42), der innerhalb des genannten Gehäuses (28) angeordnet und elektrisch mit der genannten Steuereinheit (44) und der genannten Speicherbatterie (36) verbunden ist, wobei der genannte Antriebsmechanismus (42) mit dem genannten Verdichtungsstempel (24) gekoppelt ist und der genannte Antriebsmechanismus (42) die elektrische Energie aus der genannten Speicherbatterie (36) verwendet, um den genannten Verdichtungsstempel (24) entlang des genannten vorgegebenen Weges im Inneren des genannten Gehäuses (28) zu bewegen.
2. Die Einrichtung nach Anspruch 1, wobei der genannte Antriebsmechanismus (42) deaktiviert ist, wenn die genannte Zugangstür (34) geöffnet ist.
3. Die Einrichtung nach Anspruch 1, wobei der genannte Verdichtungsstempel (24) außerhalb des genannten entfernbaren Behältnisses (20) an einem Ende des genannten vorgegebenen Weges angeordnet ist.
4. Die Einrichtung nach Anspruch 1, wobei das genannte entfernbare Behältnis (20) im unteren Bereich befestigte Räder (26) umfasst.
5. Die Einrichtung nach Anspruch 1, weiters umfassend:
 - einen Signalmechanismus (42), um anzuzeigen, dass das genannte Gehäuse (28) im Wesentlichen vollständig mit Objekten gefüllt ist.
6. Die Einrichtung nach Anspruch 1, weiters umfassend:
 - einen Signalmechanismus (42), um anzuzeigen, dass das genannte Gehäuse (28) nicht störungsfrei arbeitet.
7. Die Einrichtung nach Anspruch 1, wobei das genannte entfernbare Behältnis (20) mehrere Kammern umfasst.
8. Die Einrichtung nach Anspruch 7, wobei sich der genannte Verdichtungsstempel gleichzeitig in allen der genannten mehreren Kammern bewegt.

9. Die Einrichtung nach Anspruch 1, wobei die genannte Steuereinheit (44) Signale von einem photoelektrischen Sensor empfängt, die anzeigen, dass sich Abfall im Kanal über dem genannten entfernbaren Behältnis (20) befindet.
10. Eine Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, weiters umfassend:
 - einen elektrischen Motor, der innerhalb des genannten Gehäuses (28) angeordnet und elektrisch mit der genannten Steuereinheit (44) verbunden ist, wobei der genannte elektrische Motor mit einem Kettenantriebsmechanismus (42) verbunden ist, wobei der genannte Kettenantriebsmechanismus (42) auch mit einem Verdichtungsstempel verbunden ist, wobei sich der genannte Verdichtungsstempel, wenn er über den genannten Kettenantriebsmechanismus (42) angetrieben wird, entlang des genannten vorgegebenen Weges im Inneren des genannten Gehäuses (28) bewegt; und
 - eine entfernbare Zugangstür (30) zum Behältnis, die an dem genannten Gehäuse (28) angeordnet ist und die das Einsetzen und das Herausnehmen des genannten entfernbaren Behältnisses (20) in den bzw. aus dem genannten Gehäuse (28) gestattet.
11. Ein Verfahren zur Verdichtung von Abfall unter Verwendung einer Verdichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Verfahren umfasst:
 - Bereitstellung einer Verdichtungseinrichtung, die ein Gehäuse (28) zum Sammeln von Abfall und ein entfernbare Behältnis (20) umfasst;
 - Bereitstellung eines Photovoltaik-Paneels (32), derart angeordnet, dass es der Sonne ausgesetzt ist;
 - Bereitstellung eines Photovoltaik-Paneels (32), derart angeordnet, dass es der Sonne ausgesetzt ist;
 - Speicherung von durch das genannte Photovoltaik-Paneel (32) erzeugter Energie in der Speicherbatterie (36);
 - Verwendung gespeicherter Energie bei Empfang eines Signals zum Antrieb eines Verdichtungsstempels, um das Volumen des Abfalls in dem genannten Gehäuse (28) zu verringern, wobei Objekte, die in das genannte Gehäuse (28) durch die genannte Zugangstür (34) eingebracht werden, in das genannte entfernbare Behältnis (20) gelangen, wobei der genannte Verdichtungsstempel die genannten Objekte in dem genannten entfernbaren Behältnis (20) verdichtet, wenn sich der genannte Verdichtungsstempel entlang des genannten vorgegebenen Weges im Inneren des genannten Gehäuses (28) und im Inneren zumindest eines Teils des genannten entfernbaren Behältnisses (20) bewegt; und
 - Verwendung gespeicherter Energie, um den genannten Verdichtungsstempel in die Ausgangsposition zurückzubewegen.
12. Das Verfahren nach Anspruch 11, weiters umfassend:
 - Blockieren des Zugangs zum genannten Gehäuse (28) für Benutzer vor dem genannten Schritt der Verwendung gespeicherter Energie zum Antrieb eines Verdichtungsstempels; und
 - Freigeben des Zugangs zum genannten Gehäuse (28) für Benutzer nach dem genannten Schritt der Verwendung gespeicherter Energie, um den genannten Verdichtungsstempel in die Ausgangsposition zurückzubewegen.

Hierzu 9 Blatt Zeichnungen

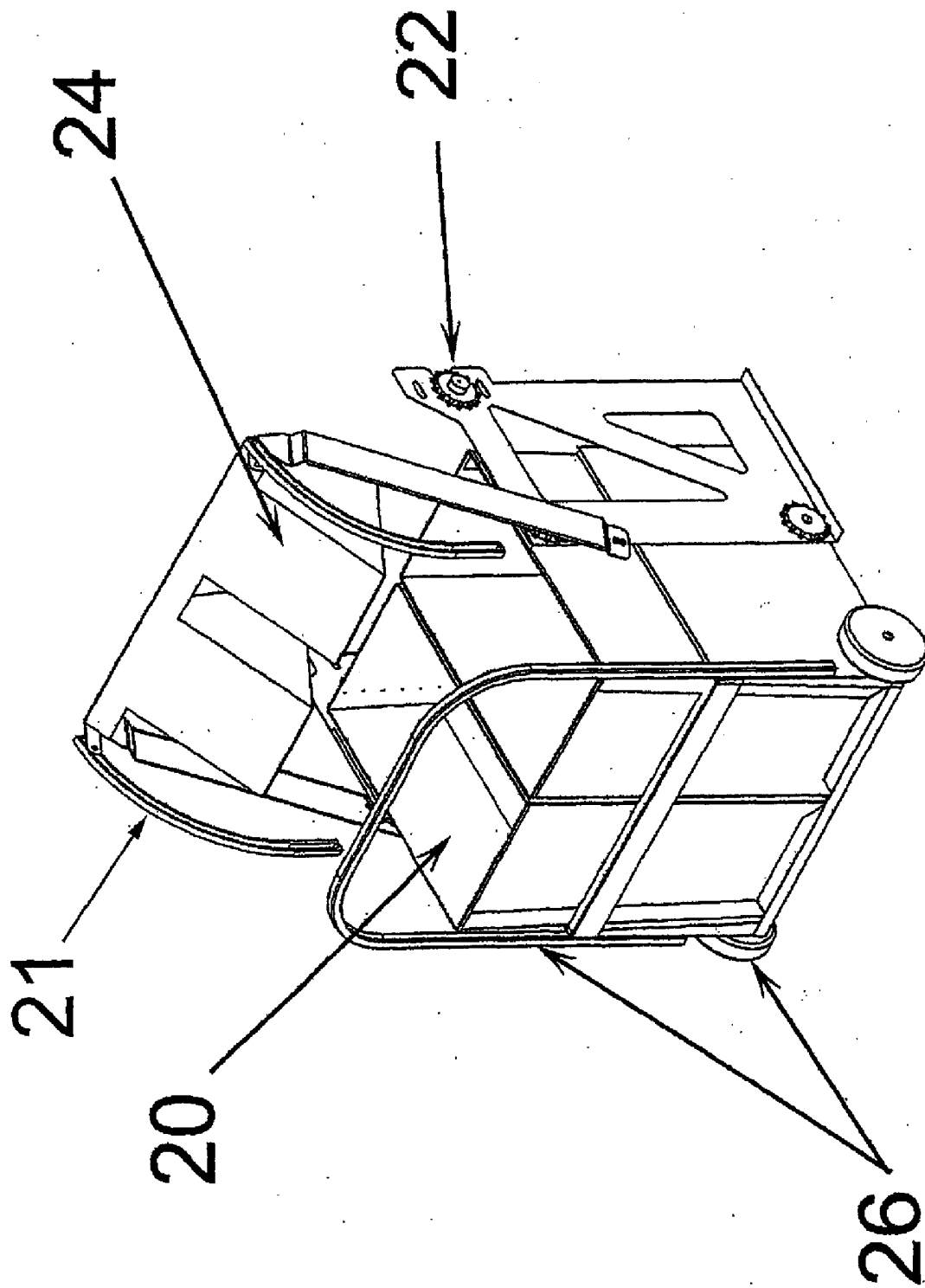


Fig. 1

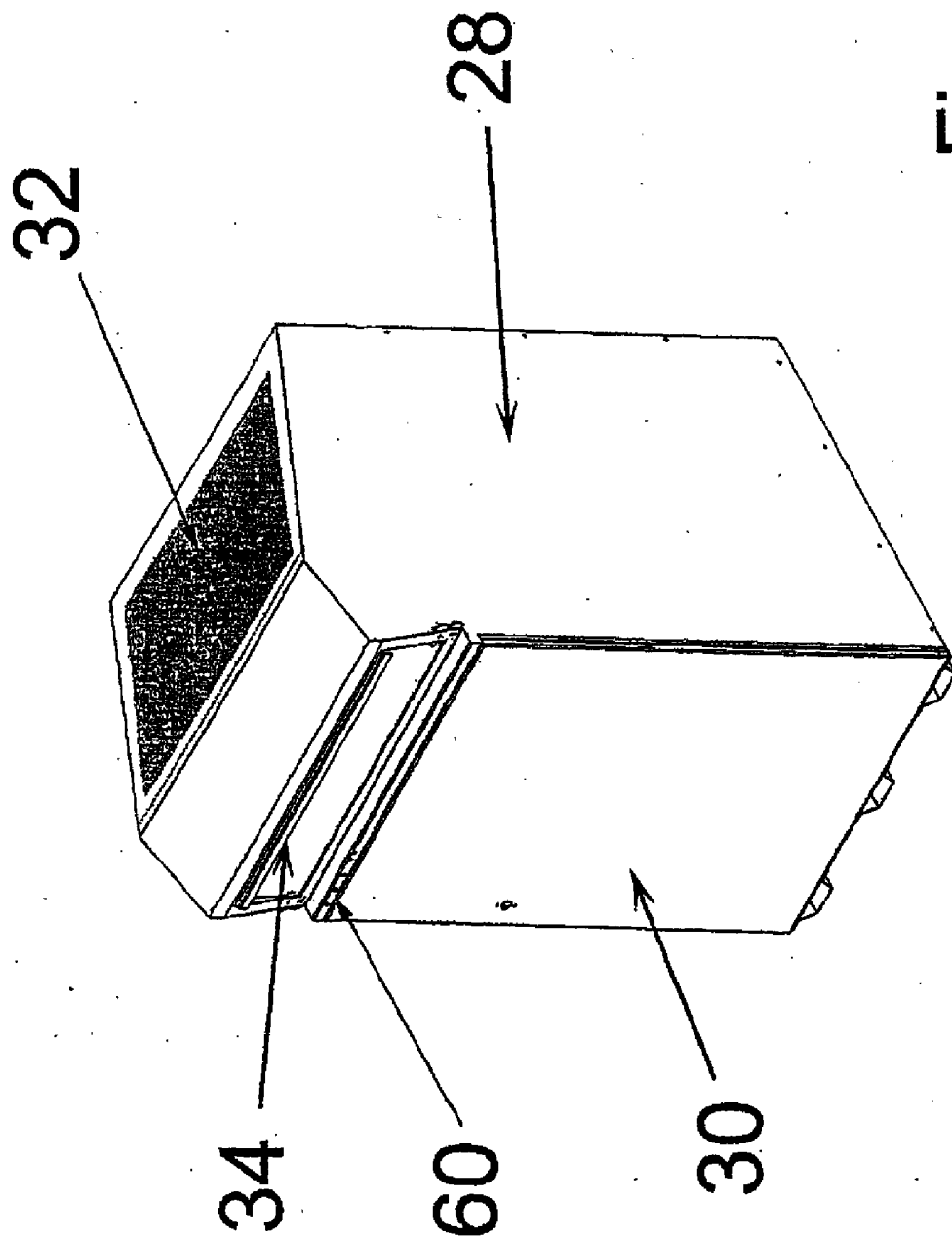


Fig. 2

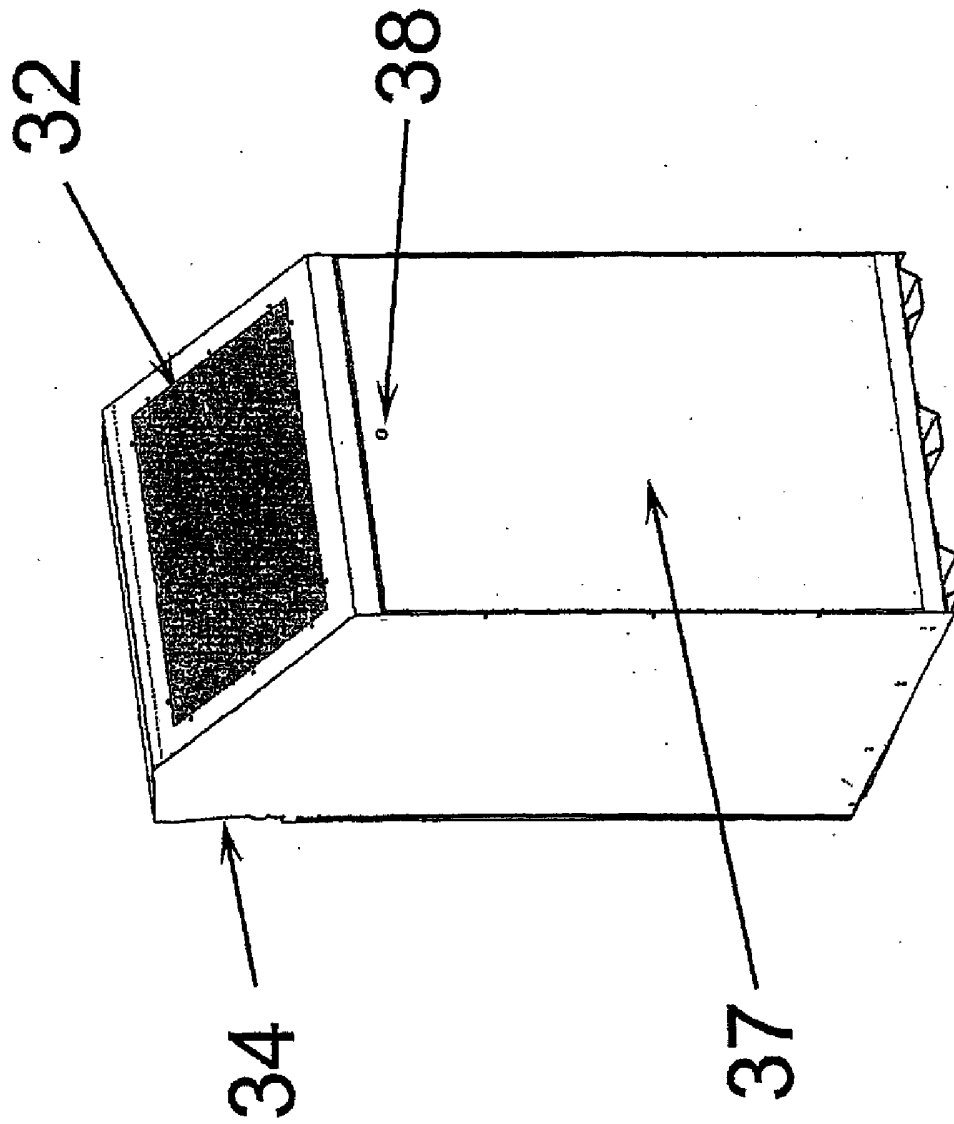
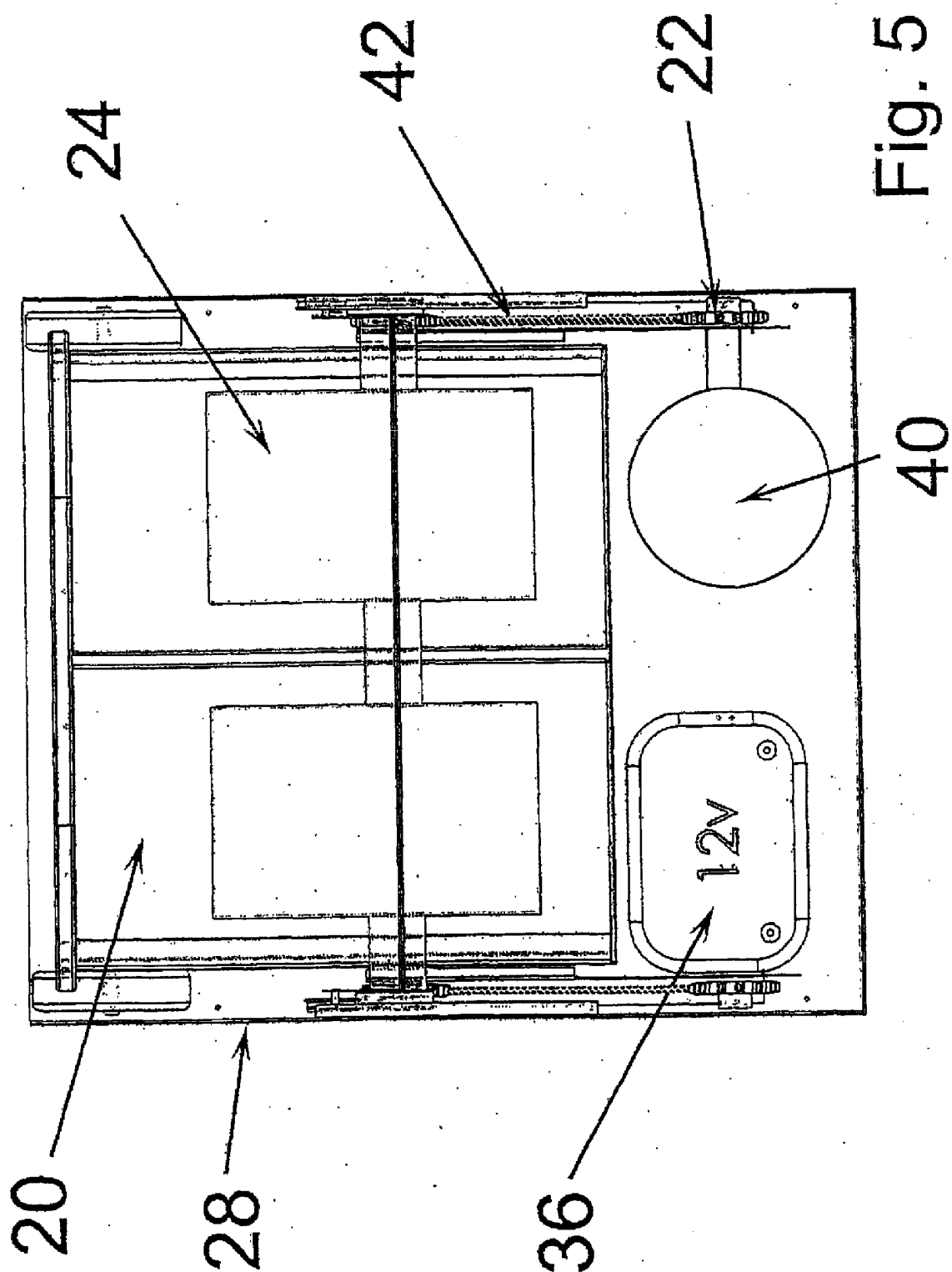


Fig. 3





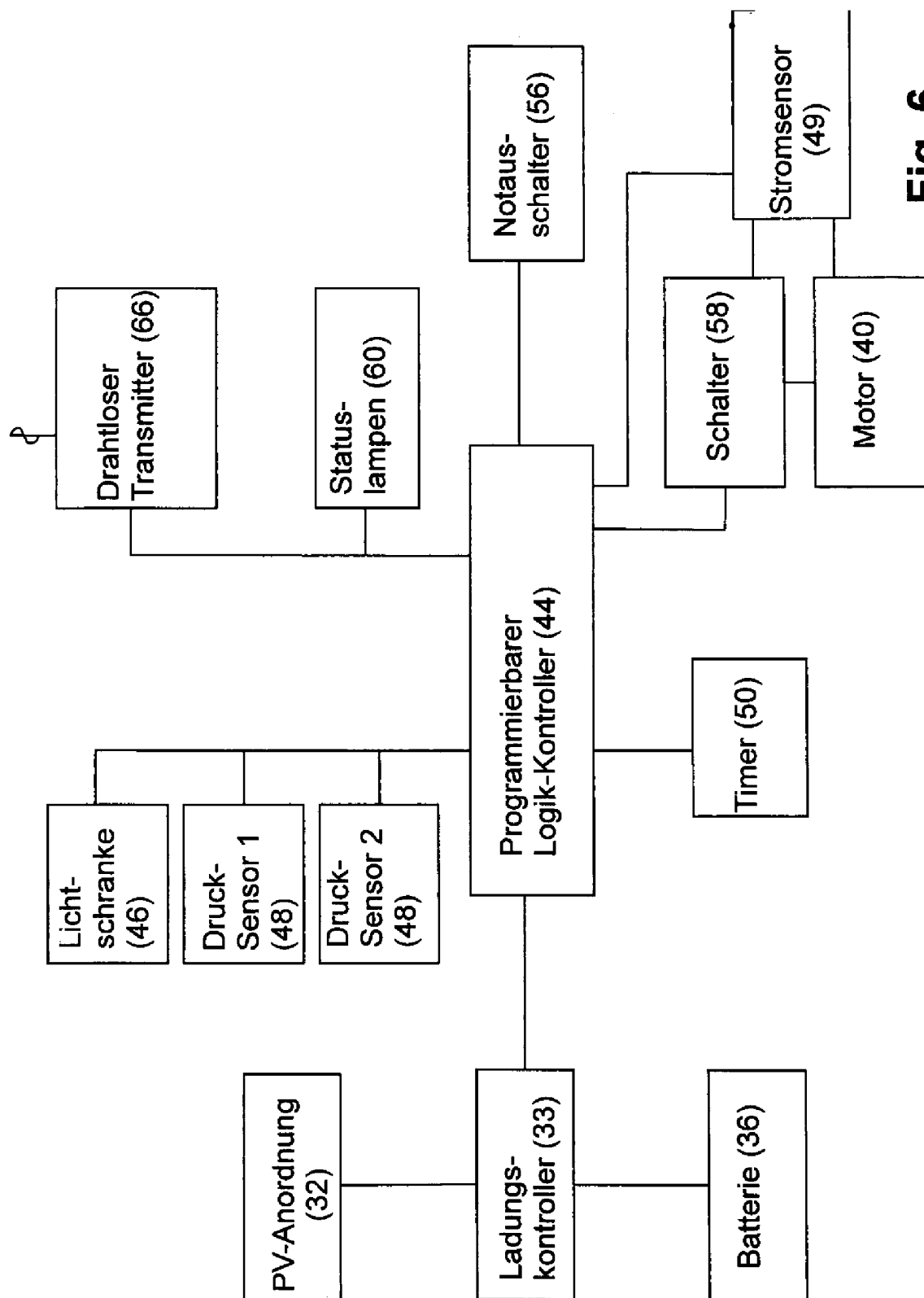


Fig. 6

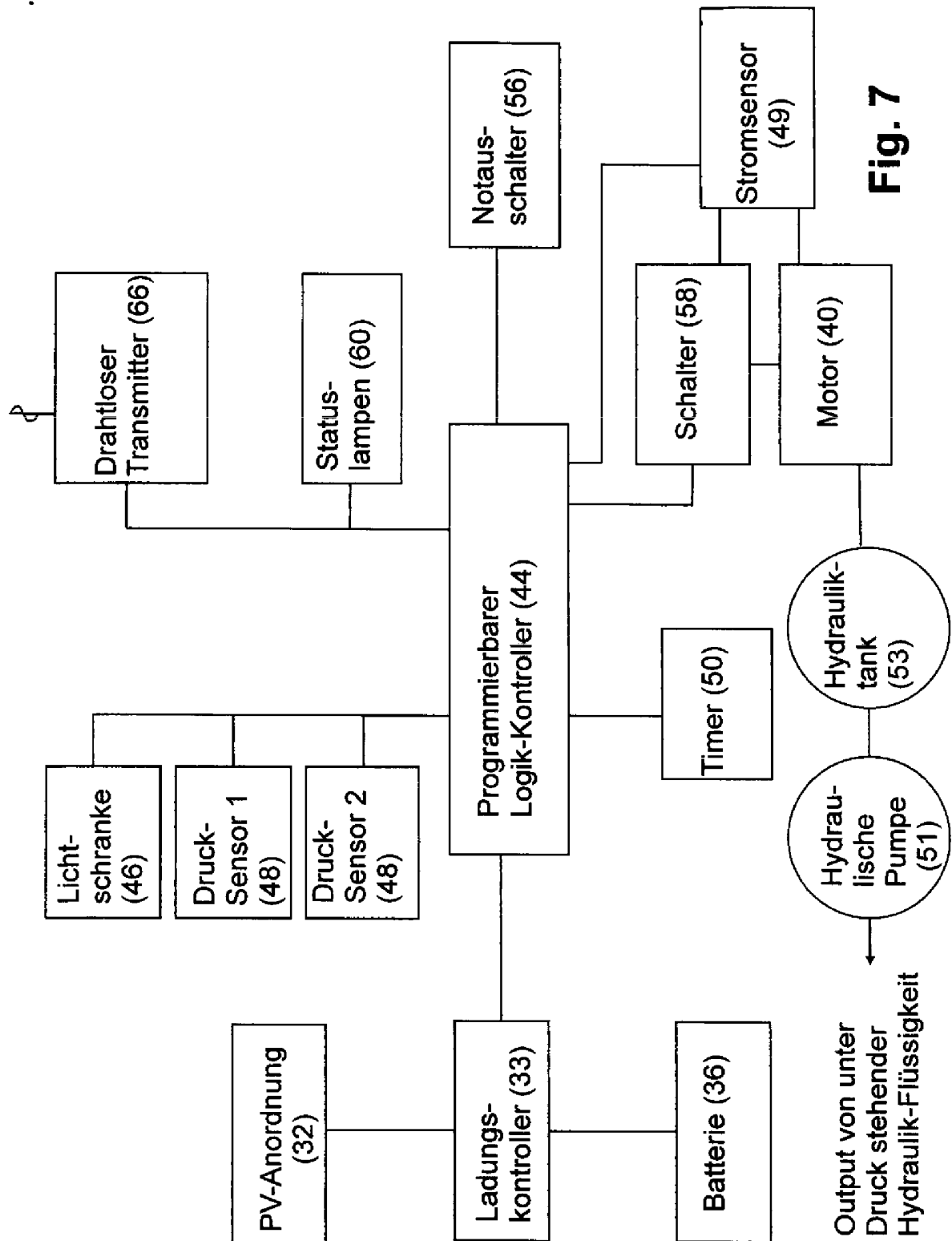


Fig. 7

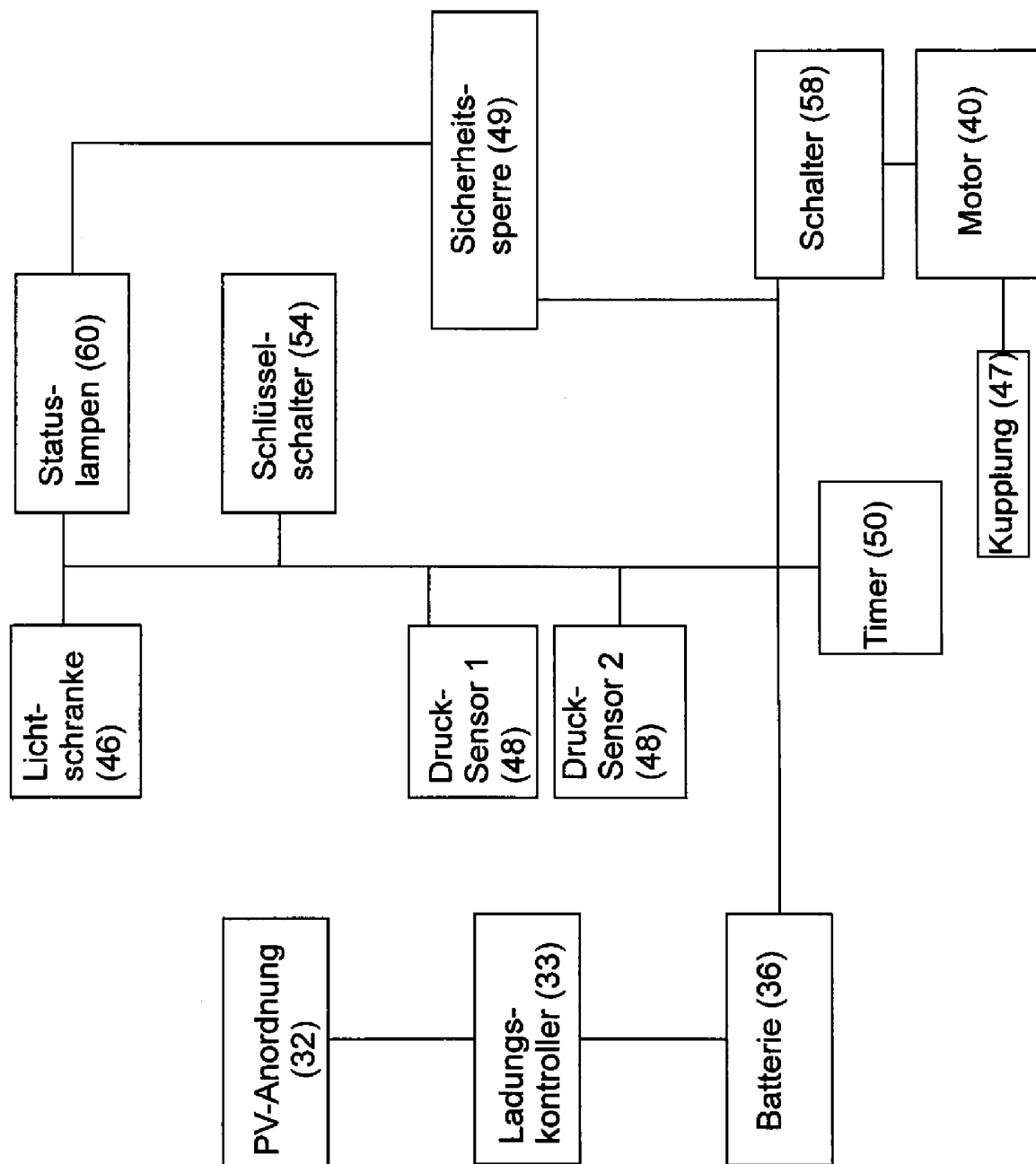


Fig. 8

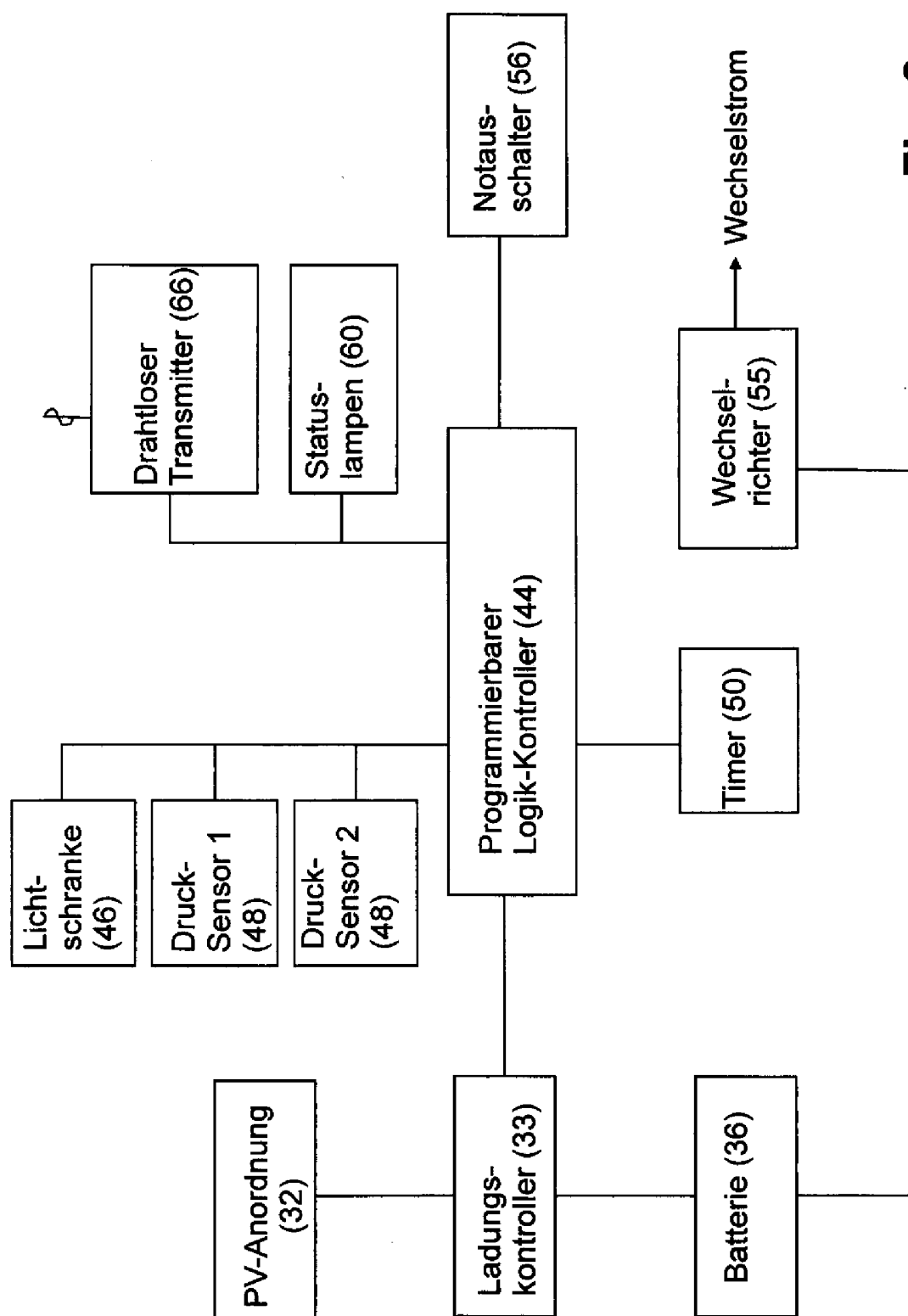


Fig. 9