

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 304/2017
(22) Anmeldetag: 20.07.2017
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2019

(51) Int. Cl.: **H02J 7/35** (2006.01)
H02J 9/06 (2006.01)
H02J 3/38 (2006.01)
B62D 55/00 (2006.01)

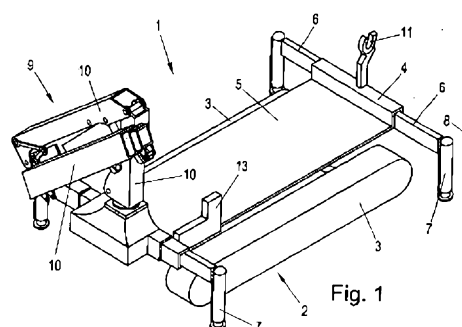
(56) Entgegenhaltungen:
EP 2988387 A1
CN 204407990 U
DE 102012023426 A1
US 2017093162 A1

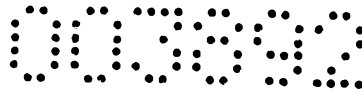
(71) Patentanmelder:
XelectriX Power GmbH
4310 Mauthausen (AT)

(74) Vertreter:
Haffner und Keschmann Patentanwälte GmbH
1010 Wien (AT)

(54) **Stromversorgungsanlage sowie Raupenfahrzeug**

(57) Bei einer Stromversorgungsanlage (14) umfassend einen elektrischen Generator (22), einen DC-Zwischenkreis (17), wenigstens einen aufladbaren elektrischen Energiespeicher (18), der an den DC-Zwischenkreis (17) angeschlossen ist, einen Gleichrichter (15), über den der elektrische Generator (22) an den DC-Zwischenkreis (17) anschließbar ist, und wenigstens einen ersten Wechselrichter (16), dem gleichstromseitig Gleichstrom aus dem DC-Zwischenkreis (17) zugeführt ist und der wechselstromseitig mit einem elektrischen Verbraucher (25) verbindbar ist, und weiters umfassend eine Steuereinrichtung, welche den Generator (22) in Abhängigkeit von der Last des elektrischen Verbrauchers (25) regelt, ist vorgesehen, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, um zwischen einem ersten und einem zweiten Betriebsmodus der Stromversorgungsanlage (14) zu wechseln, wobei im ersten Betriebsmodus die vom elektrischen Generator (22) erzeugte elektrische Energie über den Gleichrichter (15) dem DC-Zwischenkreis (17) zugeführt ist und im zweiten Betriebsmodus der Generator (22) parallel zum Wechselrichter (16) an den Verbraucher (25) geschaltet ist.

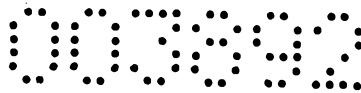




Zusammenfassung:

Bei einer Stromversorgungsanlage (14) umfassend einen elektrischen Generator (22), einen DC-Zwischenkreis (17), wenigstens einen aufladbaren elektrischen Energiespeicher (18), der an den DC-Zwischenkreis (17) angeschlossen ist, einen Gleichrichter (15), über den der elektrische Generator (22) an den DC-Zwischenkreis (17) anschließbar ist, und wenigstens einen ersten Wechselrichter (16), dem gleichstromseitig Gleichstrom aus dem DC-Zwischenkreis (17) zugeführt ist und der wechselstromseitig mit einem elektrischen Verbraucher (25) verbindbar ist, und weiters umfassend eine Steuereinrichtung, welche den Generator (22) in Abhängigkeit von der Last des elektrischen Verbrauchers (25) regelt, ist vorgesehen, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, um zwischen einem ersten und einem zweiten Betriebsmodus der Stromversorgungsanlage (14) zu wechseln, wobei im ersten Betriebsmodus die vom elektrischen Generator (22) erzeugte elektrische Energie über den Gleichrichter (15) dem DC-Zwischenkreis (17) zugeführt ist und im zweiten Betriebsmodus der Generator (22) parallel zum Wechselrichter (16) an den Verbraucher (25) geschaltet ist.

Fig. 1

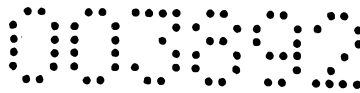


Die Erfindung betrifft eine Stromversorgungsanlage umfassend einen elektrischen Generator, einen DC-Zwischenkreis, wenigstens einen aufladbaren elektrischen Energiespeicher, der an den DC-Zwischenkreis angeschlossen ist, einen Gleichrichter, über den der elektrische Generator an den DC-Zwischenkreis anschließbar ist, und wenigstens einen ersten Wechselrichter, dem gleichstromseitig Gleichstrom aus dem DC-Zwischenkreis zugeführt ist und der wechselstromseitig mit einem elektrischen Verbraucher verbindbar ist, und weiters umfassend eine Steuereinrichtung, welche den Generator in Abhängigkeit von der Last des elektrischen Verbrauchers regelt.

Die Erfindung betrifft weiters ein Raupenfahrzeug umfassend eine erfindungsgemäße Stromversorgungsanlage sowie die Verwendung eines solchen Raupenfahrzeuges.

Aus dem Stand der Technik sind Stromversorgungsanlagen bekannt, die insbesondere in Bereichen, in denen keine Stromversorgung über das Stromnetz sichergestellt ist, bspw. auf Baustellen, in entlegenen Gebieten oder wenn das Stromnetz ausgefallen ist, eingesetzt werden, um verschiedenste Vorrichtungen autonom bzw. netzunabhängig mit Strom zu versorgen. Diese Stromversorgungsanlagen weisen im Wesentlichen einen Generator auf, der von einem Verbrennungsmotor, insbesondere einem Benzin- oder Dieselmotor angetrieben wird. An den Generator können die zu betreibenden Vorrichtungen angeschlossen und dadurch betrieben werden.

Nachteilig bei den bekannten Stromversorgungsanlagen ist es, dass bei den eingesetzten Verbrennungsmotoren der in

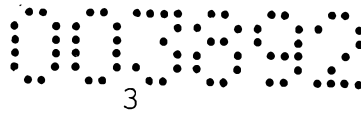


fossilen Brennstoffen enthaltene Energiewert nur zu einem geringen Anteil in elektrische Energie umgewandelt werden kann. Dieses Verhältnis von verbrauchter Ausgangsenergie zu elektrischer Energie verschlechtert sich weiter, wenn der Verbrennungsmotor nicht im optimalen Leistungsbereich betrieben werden kann. Gerade auf Baustellen sind jedoch aufgrund der verschiedenen Verbraucher zumeist sehr unterschiedliche Lastanforderungen an den Stromerzeuger gegeben.

Durch die geringe Effizienz bei der Energieumwandlung entsteht ein hoher Bedarf an Brennstoffen, der Aufwand bei der Bereitstellung und hohe Kosten verursacht. Weiters werden unnötig viele Emissionen, insbesondere Abgase in die Umwelt freigesetzt.

Um diesen Nachteilen zum Teil zu begegnen, sind aus dem Stand der Technik Systeme bekannt, bei denen der Generator über einen Gleichrichter an einen Stromkreis, bspw. einen DC-Zwischenkreis, angeschlossen ist und über diesen einen elektrischen Energiespeicher mit Strom versorgt. Dadurch ist es möglich, den Generator im optimalen Betriebspunkt zu betreiben. Weiters ist es bei solchen Systemen bekannt, weitere Stromerzeugungsanlagen, bspw. Photovoltaikanlagen oder Windturbinen an den DC- Zwischenkreis anzuschließen.

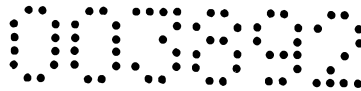
Nachteilig bei diesen Systemen ist die Begrenzung der Höchstlast durch die Kapazität des Energiespeichers. Es muss daher der elektrische Energiespeicher relativ groß dimensioniert werden. Weiters entstehen insbesondere im Höchstlastbetrieb erhebliche Umwandlungsverluste durch die Zwischenschaltung eines DC-Zwischenspeichers zwischen dem



Generator und dem Verbraucher. Dadurch wird der Gesamtwirkungsgrad der Anlage erheblich verringert.

Es besteht daher die Aufgabe, eine Stromversorgungsanlage gemäß dem Stand der Technik so weiterzubilden, dass der Gesamtwirkungsgrad der Stromerzeugung deutlich erhöht wird. Insbesondere sollen durch die Erhöhung des Gesamtwirkungsgrades die bei der Energieumwandlung freigesetzten Emissionen sowie die Betriebskosten deutlich reduziert werden.

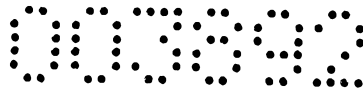
Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Stromversorgungsanlage der eingangs genannten Art im Wesentlichen derart weitergebildet, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, um zwischen einem ersten und einem zweiten Betriebsmodus der Stromversorgungsanlage zu wechseln, wobei im ersten Betriebsmodus die vom elektrischen Generator erzeugte elektrische Energie über den Gleichrichter, insbesondere einem geregelten AC/DC Wandler oder einem Active Front End Gleichrichter, dem DC-Zwischenkreis zugeführt ist und im zweiten Betriebsmodus der Generator parallel zum Wechselrichter an den Verbraucher geschaltet ist. Im ersten Betriebsmodus wird die vom Generator erzeugte Energie dem DC-Zwischenkreis und damit insbesondere dem aufladbaren elektrischen Energiespeicher, und anschließend von dort über den Wechselrichter gegebenenfalls dem Verbraucher zugeführt. Der erste Betriebsmodus wird bei normaler Lastbeanspruchung genutzt. Im zweiten Betriebsmodus sind der Generator und der Wechselrichter parallel geschaltet, sodass der Verbraucher sowohl durch den DC-Zwischenkreis (und den aufladbaren elektrischen Energiespeicher) als auch den Generator direkt mit Energie versorgt wird. Dadurch wird die Ausgangsleistung stark erhöht und Lastspitzen



können durch den zweiten Betriebsmodus aufgefangen werden. Durch das Vorsehen der Möglichkeit einer Umschaltung zwischen diesen beiden Modi ist es möglich, den Generator kleiner zu dimensionieren, da bei Lastspitzen durch das Zusammenspiel zwischen Generator und DC-Zwischenkreis die Stromversorgung sichergestellt wird und nicht der Generator bzw. der DC-Zwischenkreis alleine die Stromversorgung aufrecht erhalten muss. Dadurch ist ein Generatorbetrieb möglich, der über weite Strecken im optimalen Wirkungsgradbereich liegen kann. Weiters kann die Stromversorgungsanlage zwischenzeitlich auch abgeschaltet werden, was beispielsweise bei Reparatur- oder Wartungsarbeiten oder zur Vermeidung von Geräuschemissionen in bewohntem Gebiet der Fall sein kann. Hierdurch wird die Stromversorgung des externen Verbrauchers aber nicht unterbrochen, weil der elektrische Energiespeicher die Energieversorgung sicherstellt.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, um bei Überschreiten eines Grenzwerts der Last vom ersten Betriebsmodus in den zweiten Betriebsmodus zu wechseln. Dadurch ist sichergestellt, dass bei normaler Last der Generator den DC-Zwischenkreis mit Strom versorgt und bei hoher Last durch das Parallelschalten des Generators zum DC-Zwischenkreis die maximal mögliche Ausgangsleistung erreicht wird.

Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass der Gleichrichter als bidirektionaler Stromrichter ausgebildet ist, mit dem die Steuereinrichtung derart zusammenwirkt, dass der bidirektionale Stromrichter im ersten Betriebsmodus als Gleichrichter betreibbar ist und im zweiten Betriebsmodus als zweiter Wechselrichter betreibbar ist, der



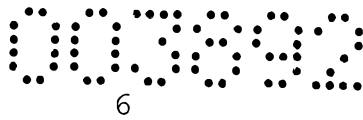
wechselstromseitig parallel zum ersten Wechselrichter mit dem elektrischen Verbraucher verbindbar ist. Durch diese Anordnung wird eine einfache Vorrichtung geschaffen, um die Umschaltung schnell und sicher zu gewährleisten.

Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass der Generator von einem Verbrennungsmotor antreibbar ist. Die Kombination aus Generator und Verbrennungsmotor ist eine seit langem bekannte und bewährte Möglichkeit, um Strom zur Verfügung zu stellen. Insbesondere zeichnen sich Verbrennungsmotoren durch eine hohe Mobilität sowie einen hohen Wirkungsgrad aus. Alternativ können zum Antrieb des Generators bspw. Gasturbinen, Dampfturbinen oder andere Maschinen, insbesondere Wärmekraftmaschinen eingesetzt werden.

Bei einer bevorzugten Ausbildung ist vorgesehen, dass ein thermoelektrischer Generator mit dem DC-Zwischenkreis verbindbar ist. Dadurch wird ein weiterer Generator zur Verfügung gestellt, um den nötigen Strom zu erzeugen.

Hierbei ist insbesondere vorgesehen, dass dem thermoelektrischen Generator die Wärmeenergie des Abgases des Verbrennungsmotors zugeführt ist. Durch die Nutzung der ansonsten wirkungslos in die Umwelt abgeführten Abgasenergie des Verbrennungsmotors kann der Wirkungsgrad der Stromversorgungsanlage weiter erhöht werden. Durch einen thermoelektrischen Generator, der bevorzugt aus mehreren Modulen besteht, können bspw. bis zu 30% der abgasgeführten Energie in elektrische Energie umgewandelt werden.

Um den Wirkungsgrad der Anlage noch weiter zu erhöhen, ist bevorzugt vorgesehen, dass eine Photovoltaikanlage mit dem

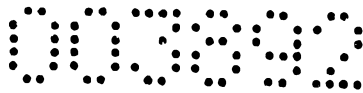


DC-Zwischenkreis verbindbar ist, bevorzugt mithilfe eines Gleichspannungswandlers, insbesondere eines solchen in MPPT (Maximum Power Point Tracking) Betriebsart. Insbesondere in Gegenden mit viel Sonneneinstrahlung stellen Photovoltaikanlagen eine sinnvolle und effiziente Möglichkeit zur Stromerzeugung dar. Durch die alleinige Abhängigkeit von der Sonnenstrahlung ist für Photovoltaikanlagen keine Versorgung mit Brennstoff nötig, sodass die Mobilität erhöht werden kann.

Weiters kann bevorzugt eine Turbine, insbesondere eine Windturbine vorgesehen und mit dem DC-Zwischenkreis verbindbar sein.

Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, um die Last zu überwachen und basierend darauf Spannung, Strom und/oder Frequenz der Stromversorgungsanlage zu regeln. Eine solche Steuereinrichtung ermöglicht die Anpassung des Betriebsmodus der Stromversorgungsanlage an die jeweils benötigte Last, sodass einerseits der Verbraucher immer mit der benötigten Energie versorgt werden kann und andererseits eine effiziente Stromerzeugung durch die jeweils vorgesehenen Aggregate gewährleistet wird.

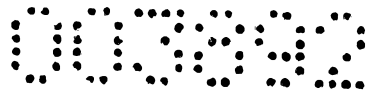
Bevorzugt ist vorgesehen, dass eine erste Schalteinheit (Leistungsschutz) vorgesehen ist, um den Generator mit der Wechselstromseite des Gleichrichters zu verbinden bzw. von dieser zu trennen und eine zweite Schalteinheit zwischen der Wechselstromseite des Wechselrichters und der Wechselstromseite des Gleichrichters (Stromrichter oder AC/DC Wandler) angeordnet ist. Im ersten Betriebsmodus ist die erste Schalteinheit geschlossen und die zweite



Schalteinheit offen, sodass der DC-Zwischenkreis über den Gleichrichter (Stromrichter oder AC/DC WANDLER) vom Generator mit Strom versorgt wird. Im zweiten Betriebsmodus ist sowohl die erste Schalteinheit als auch die zweite Schalteinheit geschlossen, sodass der Generator parallel zum Wechselrichter mit dem Verbraucher verbunden ist. Dieser Aufbau ermöglicht eine einfache und robuste Konstruktion der Stromversorgungsanlage.

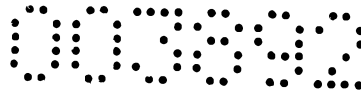
Weiters ist erfindungsgemäß ein Raupenfahrzeug vorgesehen, umfassend ein Raupenfahrwerk, eine erfindungsgemäße Stromversorgungsanlage, einen von der Stromversorgungsanlage gespeisten elektrischen Antrieb für das Raupenfahrwerk, eine Transportplattform, und eine Leistungselektronikschaltung mit wenigstens einem Dreiphasenwechselstrom-Anschluss für externe Verbraucher, wobei die Transportplattform ausgebildet ist, um die Stromversorgungsanlage aufzunehmen. Bei einem solchen Raupenfahrzeug kann entweder vorgesehen sein, dass der aufladbare elektrische Energiespeicher mit der Stromversorgungsanlage verbunden ist oder mit dem Raupenfahrzeug verbunden ist. Im ersten Fall ist der Energiespeicher daher ebenfalls auf der Transportplattform angeordnet und im zweiten Fall ist er ein Element des Fahrzeuges und wird ggf. mit der Stromversorgungsanlage verbunden. Bevorzugt ist vorgesehen, dass ein erster Energiespeicher fest mit dem Fahrzeug verbunden ist und ein zweiter Energiespeicher fest mit der Stromversorgungsanlage verbunden ist.

Raupenfahrzeuge werden auf Baustellen für verschiedene Arbeitsvorgänge eingesetzt. Auf Grund ihres Raupenfahrwerks bieten Raupenfahrzeuge eine hohe Geländegängigkeit und



Spurhaltigkeit. Raupenfahrzeuge sind meist mit einem für einen spezifischen Einsatzzweck erforderlichen Werkzeug ausgestattet, wie z.B. mit einer Baggerschaufel, einem Ladekranausleger oder einem Abbruchhammer. Es sind auch Raupenfahrzeuge bekannt, die mit einem Befestigungsflansch zum auswechselbaren Anbau verschiedener Anbaugeräte ausgestattet sind, sodass solche Raupenfahrzeuge vielseitig einsetzbar sind. Raupenfahrzeuge bieten zudem den Vorteil, dass diese zumeist selbstfahrend ausgebildet sind; rädermobile Arbeitsgeräte ohne eigene Antriebseinheit hingegen immer ein entsprechendes Zugfahrzeug benötigen, um einen Ortswechsel durchzuführen.

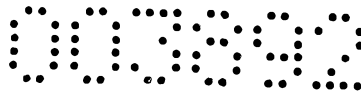
Auf Baustellen wird meist eine Vielzahl unterschiedlicher Arbeitsgeräte und Arbeitsfahrzeuge benötigt, wobei diese Geräte bzw. Fahrzeuge selten alle zur gleichen Zeit eingesetzt werden, jedoch bei Bedarf jeweils in kurzer Zeit einsatzbereit sein müssen. Daraus resultiert arbeitsablaufbedingt ein ungünstiges Verhältnis zwischen Liegezeit und tatsächlicher Einsatzzeit der einzelnen Geräte. Die Arbeitsgeräte sind über einen langen Zeitraum auf der Baustelle gebunden, werden jedoch nur während einer verhältnismäßig kurzen Zeit verwendet. Aus wirtschaftlicher Sicht bedeutet dies, dass für den Betrieb einer Baustelle im Verhältnis zur tatsächlichen Arbeitsleistung ein hoher Kapitaleinsatz erforderlich ist. Dazu kommt, dass die meisten Arbeitsgeräte auf Arbeitsfahrzeugen fix montiert sind, weil sie zur Baustelle transportiert werden müssen oder innerhalb der Baustelle zum jeweiligen Einsatzort verfahren werden müssen, die jeweiligen Arbeiten werden aber meist stationär durchgeführt. Der die Mobilität ermöglichende Investitionsanteil bei solchen Arbeitsgeräten



ist im Verhältnis zu den Kosten für das Arbeitsgerät selbst relativ hoch.

Mit der Erfindung wird somit eine mobile Stromquelle geschaffen, die auf einer Baustelle vielseitig einsetzbar ist. Der elektrische Energiespeicher, der vorzugsweise als Akkumulator ausgebildet ist, dient dabei sowohl der Versorgung des eigenen Fährantriebs als auch der Stromversorgung von externen Arbeitsgeräten, welche an den wenigstens einen Dreiphasenwechselstrom-Anschluss anschließbar sind. Um eine unterbrechungsfreie Stromversorgung über eine lange Zeitdauer zu gewährleisten, umfasst das Raupenfahrzeug eine Transportplattform für die erfindungsgemäße Stromversorgungsanlage, welche den elektrischen Energiespeicher speist und auflädt.

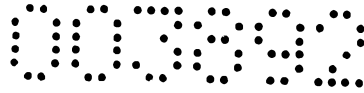
Die Stromversorgungsanlage ist hierbei mit Hilfe von lösbaren Befestigungsmitteln lösbar auf der Transportplattform befestigt, sodass die Stromversorgungsanlage am jeweiligen Einsatzort abgesetzt werden kann, nachdem sie mit dem Raupenfahrzeug dorthin verbracht wurde. Die Energieversorgung von externen Arbeitsgeräten kann dann in herkömmlicher Weise direkt von der abgesetzten Stromversorgungsanlage übernommen werden und das Raupenfahrzeug wird dadurch für andere Transportaufgaben frei, sodass die Stillstandszeit des Fahrzeugs minimiert werden kann. Weiters kann das Raupenfahrzeug mit Rücksicht auf seinen integrierten elektrischen Energiespeicher temporär auch für die Energieversorgung von anderen Arbeitsgeräten verwendet werden.



Um sicherzustellen, dass die Transportplattform des Raupenfahrzeugs für die Aufnahme der Stromversorgungsanlage ausreichend dimensioniert ist, sieht eine bevorzugte Ausbildung vor, dass die Transportplattform sich über wenigstens die Hälfte, vorzugsweise über die gesamte Längserstreckung des Raupenfahrwerks erstreckt. Die Länge der Transportplattform beträgt vorzugsweise mindestens 3,5m, insbesondere mindestens 4m. Die Breite beträgt vorzugsweise mindestens 1m, insbesondere wenigstens 1,5m.

Weitere Einsatzmöglichkeiten des erfindungsgemäßen Raupenfahrzeugs werden bei einer bevorzugten Weiterbildung dadurch geschaffen, dass eine Aufnahmevorrichtung für Anhänger und/oder eine Hebe- und Rangiervorrichtung für Abrollcontainer vorgesehen ist. Die Aufnahmevorrichtung für Anhänger erlaubt eine Nutzung des Raupenfahrzeugs als Zugfahrzeug für den Transport von fahrbaren, aber über keinen eigenen Antrieb verfügenden Arbeitsgeräten. Die gegenständliche Erfindung ermöglicht es dadurch (räder-) mobile Arbeitsgeräte ohne eigenen Antrieb, in selbstfahrende Arbeitsgeräte umzuwandeln. Die Hebe- und Rangiervorrichtung erlaubt es, einen handelsüblichen Abrollcontainer einseitig anzuheben, um das Raupenfahrzeug zu benutzen, den Container im gekippten, auf seinen Rollen aufliegenden Zustand hinter sich her zu ziehen und an den jeweils gewünschten Ort zu verbringen.

Bevorzugt ist weiters vorgesehen, dass das Raupenfahrzeug einen Ladekran trägt. Der Ladekran kann dazu verwendet werden, die Stromversorgungsanlage auf die Transportplattform des Raupenfahrzeugs zu heben und von dieser wieder abzusetzen. Der Ladekran kann aber auch andere Lasten, wie z.B. mobile oder nicht mobile



Arbeitsgeräte, auf die Transportplattform heben, um diese umzustellen oder zu transportieren. Auf diese Weise können beispielsweise auch kleine fahrbare Arbeitsgeräte, wie z.B. kleine Raupenbagger, die mit ihrem eigenen Fahrantrieb keine größeren Strecken überwinden können, innerhalb großräumiger Baustellen hin- und hertransportiert werden.

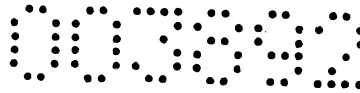
Das Vorsehen eines Ladekrans bietet den Vorteil, dass dadurch ein LKW-Ladekran ersetzt werden kann, sodass auf das Bereitstellen eines eigenen LKW verzichtet werden kann.

Der Ladekran ist bevorzugt als Kranausleger mit wenigstens zwei schwenkbaren Auslegerarmen ausgebildet. Weiters kann wenigstens einer der Auslegearme teleskopierbar ausgebildet sein.

Die Hebe- und Rangiervorrichtung für Abrollcontainer und/oder der Ladekran werden für ihren Antrieb bevorzugt vom elektrischen Energiespeicher des Raupenfahrzeugs mit elektrischer Energie versorgt.

Der elektrische Antrieb des Raupenfahrwerks ist bevorzugt für das Vor- und Rückwärtsfahren ausgebildet. Eine bevorzugte Ausbildung sieht weiters vor, dass die Laufwerksketten des Raupenfahrwerks in seitlicher Richtung teleskopierbar ausgebildet sind. Dadurch kann die Spurweite an die jeweiligen Bedürfnissen angepasst werden.

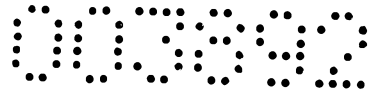
Um die Stabilität zu erhöhen sowie die Kippneigung des Raupenfahrzeugs im stationären Zustand zu reduzieren, ist bevorzugt vorgesehen, dass seitlich außerhalb der Laufwerksketten des Raupenfahrwerks ausfahrbare Stützfüße vorgesehen sind. Die Stützfüße können dabei seitlich



verlagert werden und in der seitlich nach außen verlagerten Position gegen den Boden ausgefahren werden, wodurch das Fahrzeug angehoben wird.

Im Hinblick auf das Aufladen des elektrischen Energiespeichers ist bevorzugt vorgesehen, dass die Ladeschaltung ausgebildet ist, um den elektrischen Energiespeicher wahlweise von der Stromversorgungsanlage oder von Netzstrom aufzuladen. Die Ladeschaltung sorgt hierbei dafür, dass der Ladestrom im optimalen Bereich gehalten wird. Dadurch kann einerseits verhindert werden, dass der Energiespeicher durch zu hohen Ladestrom Schaden nimmt, andererseits, dass der Energiespeicher tiefentladen und dadurch die Akkumulatorzellen zerstört werden. Die Ladeschaltung erlaubt einen Netzmodus, bei dem der elektrische Energiespeicher mit Netzstrom aufgeladen wird, als auch einen Generatormodus, bei dem das Aufladen mit der angeschlossenen Stromversorgungsanlage erfolgt.

Das Raupenfahrzeug umfasst vorzugsweise eine fernsteuerbare Steuereinrichtung, welche den elektrischen Antrieb, ggf. einen Kranantrieb, ggf. den Antrieb der Hebe- und Rangiertorrichtung für Abrollcontainer, ggf. den Antrieb der ausfahrbaren Stützfüße und ggf. den Antrieb für das Teleskopieren der Laufwerksketten steuert. Über die Fernsteuerung kann somit eine vorzugsweise drahtlose Steuerung der wichtigsten Funktionen des Fahrzeugs erfolgen, wobei das Fahrzeug zu diesem Zweck ein Datenübertragungsmodul für die drahtlose Datenübertragung aufweist, und eine Fernbedienung vorgesehen ist, welche ebenfalls über ein Datenübertragungsmodul für die drahtlose Datenübertragung verfügt. Mit der Fernsteuerung kann gemäß einer bevorzugten Ausführung der Fährantrieb des

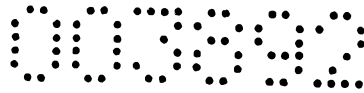


Raupenfahrwerks in zwei Fahrrichtung (vorwärts/rückwärts), die Verstellung der Spurweite des Raupenfahrwerks, das Anheben und Absenken der Hebe- und Rangiervorrichtung für Abrollcontainer, das Aus- und Einfahren der Stützfüße gesteuert werden. Die Fernsteuerung des ggf. vorgesehen Krans kann auch mit Hilfe einer eigenen Fernsteuerung vorgenommen werden.

Mit Rücksicht auf die Fernsteuerbarkeit kann das Raupenfahrzeug bevorzugt fahrstands- bzw. fahrerhauslos ausgebildet sein.

Das erfindungsgemäße Raupenfahrzeug erlaubt neuartige, effizienzsteigernde Arbeitsabläufe auf der Baustelle, insbesondere einer Baustelle, auf der stückiges Material aufbereitet, insbesondere verkleinert, klassiert und/oder sortiert wird. Die vom Fahrzeug bzw. von dessen elektrischen Energiespeicher oder von der Stromversorgungsanlage direkt versorgten Arbeitsgeräte umfassen daher z.B. Gesteinsbrecher, Klassier- und Sortiervorrichtungen sowie Förderbänder, sowie generell elektrisch betriebene Arbeitsgeräte.

Die Erfindung betrifft daher auch die Verwendung eines erfindungsgemäßen Raupenfahrzeugs zum Transportieren einer Stromversorgungsanlage zu einem Verbraucher, insbesondere einem Arbeitsgerät. Beim Verbraucher kann die Stromversorgungsanlage mit Hilfe des Ladekrans beim Arbeitsgerät abgesetzt und die Stromversorgungsanlage zur Stromversorgung des Arbeitsgeräts eingesetzt werden. Alternativ kann die Stromversorgungsanlage auf der Transportplattform des Fahrzeugs verbleiben und versorgt den elektrischen Energiespeicher mit elektrischer Energie,



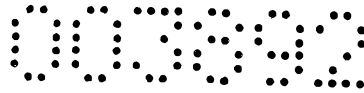
der seinerseits das Arbeitsgerät mit elektrischer Energie versorgt.

Weiters kann so vorgegangen werden, dass die Aufnahmevorrichtung für Anhänger und/oder die Hebe- und Rangiervorrichtung für Abrollcontainer nach dem Absetzen der Stromversorgungsanlage verwendet wird, um einen Abrollcontainer oder ein Arbeitsgerät zu transportieren.

Weiters kann ein Arbeitsgerät nach dem Absetzen der Stromversorgungsanlage mit Hilfe des Ladekrans auf die Transportplattform gehoben und transportiert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Raupenfahrzeugs, Fig. 2 eine Seitenansicht des Raupenfahrzeugs gemäß Fig. 1, Fig. 3 eine Vorderansicht des Raupenfahrzeugs gemäß Fig. 1 und Fig. 4 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Stromversorgungsanlage.

In den Figuren 1 bis 3 ist ein Raupenfahrzeug 1 mit einem Raupenfahrwerk 2 gezeigt, wobei das Raupenfahrwerk 2 zwei parallele Laufwerksketten 3 umfasst. Ein nicht näher dargestellter Elektromotor sorgt für den Antrieb der Laufwerksketten 3. Das Raupenfahrwerk 2 trägt einen starren Rahmen 4, welcher eine sich im Wesentlichen über die gesamte Länge des Raupenfahrzeugs 1 erstreckende Transportplattform 5 aufweist. Der Rahmen 4 ist an der Vorder- und der Rückseite des Fahrzeugs 1 mit seitlich ausfahrbaren Rahmenteilern 6 versehen, an deren freien Enden



15

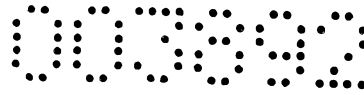
jeweils Stützfüße 7 angeordnet sind, die in Richtung des Pfeils 8 gegen den Boden ausfahrbar sind.

Am Rahmen 4 ist weiters ein Kranaufbau angeordnet, der einen Kranausleger 9 mit drei relativ zueinander schwenkbar gelagerten Auslegerarmen 10 umfasst. Weiters trägt der Rahmen 4 eine Hebevorrichtung 11 für Abrollcontainer.

Zur Versorgung des elektrischen Antriebs des Raupenfahrwerks 2 umfasst das Fahrzeug 1 zwei elektrische Energiespeicher 12 (Fig. 2). Die elektrischen Energiespeicher 12 speisen eine Leistungselektronikschaltung 13 mit wenigstens einem Dreiphasenwechselstrom-Anschluss für externe Verbraucher.

Die Transportplattform 5 ist derart ausgebildet, dass sie eine schematisch angedeutete Stromversorgungsanlage 14 tragen kann. Die Stromversorgungsanlage 14 weist beispielsweise einen Dieselmotor auf und hat geeignete Tragehaken oder dgl., um vom Ladekran 9 ergriffen und auf die Transportplattform 5 aufgehoben oder von dieser abgesetzt zu werden. Die Stromversorgungsanlage 14 weist nicht näher dargestellte Anschlüsse auf, über welche die Stromversorgungsanlage 14 an eine Ladeelektronik der elektrischen Energiespeicher 12 angeschlossen werden kann, um diese aufzuladen.

In Fig. 4 ist eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Stromversorgungsanlage 14 dargestellt. Die Stromversorgungsanlage 14 umfasst einen bidirektionalen Stromrichter 15 und einen Wechselrichter 16, die an einen DC-Zwischenkreis 17 angeschlossen sind. Der DC-Zwischenkreis 17 ist mit einem elektrischen Energiespeicher

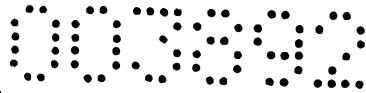


18, einem thermoelektrischen Generator 19 und, über einen Gleichspannungswandler 20, mit einer Photovoltaikanlage 21 verbunden. Über eine nicht dargestellte Verbindung kann der DC-Zwischenkreis auch mit einem elektrischen Energiespeicher 12 des Raupenfahrzeugs 1 verbunden sein.

Wechselspannungsseitig weist die Stromversorgungsanlage 14 einen Generator 22 auf, der über eine erste Schalteinheit 23 mit dem Stromrichter 15 und, zusätzlich über eine zweite Schalteinheit 24, mit dem Wechselrichter 16 und dem Verbraucher 25 verbindbar ist.

Im Betrieb funktioniert die Stromversorgungsanlage 14 wie folgt. Im ersten Betriebsmodus, wenn die vom Verbraucher 25 benötigte Last maximal durchschnittlich groß ist, ist die erste Schalteinheit 23 geschlossen und der Generator 22 ist über den als Gleichrichter betriebenen Stromrichter 15 mit dem elektrischen Energiespeicher 18 verbunden und versorgt diesen mit Strom. Die zweite Schalteinheit 24 ist offen. Sobald der elektrische Energiespeicher 18 voll geladen ist, schaltet der Generator 22 ab. Die Last 25 wird vom DC-Zwischenkreis und ggf. dem elektrischen Energiespeicher 18, dem thermoelektrischen Generator 19 und der Photovoltaikanlage 21 über den Wechselrichter 16 mit Strom versorgt.

Falls die vom Verbraucher benötigte Energie größer wird als der DC-Zwischenkreis 17 bereitstellen kann, wird auch die zweite Schalteinheit 24 geschlossen und die Stromversorgungsanlage wechselt in den zweiten Betriebsmodus, sodass der Generator 22 direkt, parallel zum DC-Zwischenkreis 17, mit dem Verbraucher 25 verbunden ist. Weiters kann in diesem Zustand der Stromrichter 15 als



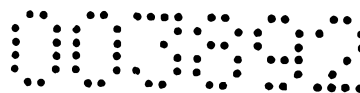
Wechselrichter betrieben werden, sodass der DC-Zwischenkreis 17 den Verbraucher 25 sowohl über den Wechselrichter 16 als auch über den Stromrichter 15 speist. Dadurch kann die dem Verbraucher 25 zur Verfügung gestellte Ausgangsleistung mehr als verdoppelt werden.

Sobald die Last kleiner wird, öffnet die Steuereinrichtung die zweite Schalteinheit 24 und der Generator 22 speist wieder den elektrischen Energiespeicher 18 (erster Betriebsmodus).

Zusätzlich wird von der Photovoltaikanlage 21 und dem thermoelektrischen Generator 19 Energie erzeugt und in den DC-Zwischenspeicher eingebracht.

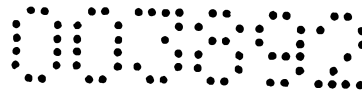
Das Umschalten zwischen den beiden Betriebsmodi wird von einer nicht dargestellten Steuereinrichtung durchgeführt, welche auch den Generator in Abhängigkeit von der Last des elektrischen Verbrauchers regelt.

Durch die Möglichkeit des Umschaltens zwischen dem ersten und dem zweiten Betriebsmodus ist es möglich, gleichzeitig einen optimalen Wirkungsgrad des Generators 22 im Normalbetrieb (erster Betriebsmodus) und eine hohe Ausgangsleistung im zweiten Betriebsmodus abdecken zu können.



Patentansprüche:

1. Stromversorgungsanlage umfassend einen elektrischen Generator, einen DC-Zwischenkreis, wenigstens einen aufladbaren elektrischen Energiespeicher, der an den DC-Zwischenkreis angeschlossen ist, einen Gleichrichter, über den der elektrische Generator an den DC-Zwischenkreis anschließbar ist, und wenigstens einen ersten Wechselrichter, dem gleichstromseitig Gleichstrom aus dem DC-Zwischenkreis zugeführt ist und der wechselstromseitig mit einem elektrischen Verbraucher verbindbar ist, und weiters umfassend eine Steuereinrichtung, welche den Generator in Abhängigkeit von der Last des elektrischen Verbrauchers regelt, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, um zwischen einem ersten und einem zweiten Betriebsmodus der Stromversorgungsanlage (14) zu wechseln, wobei im ersten Betriebsmodus die vom elektrischen Generator (22) erzeugte elektrische Energie über den Gleichrichter (15) dem DC-Zwischenkreis zugeführt ist und im zweiten Betriebsmodus der Generator (22) parallel zum Wechselrichter (16) an den Verbraucher (25) geschaltet ist.
2. Stromversorgungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, um bei Überschreiten eines Grenzwerts der Last vom ersten Betriebsmodus in den zweiten Betriebsmodus zu wechseln.
3. Stromversorgungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleichrichter (15) als bidirektionaler Stromrichter ausgebildet ist, mit dem die Steuereinrichtung derart zusammenwirkt, dass der bidirektionale Stromrichter im ersten Betriebsmodus als



Gleichrichter betreibbar ist und im zweiten Betriebsmodus als zweiter Wechselrichter betreibbar ist, der wechselstromseitig parallel zum ersten Wechselrichter (16) mit dem elektrischen Verbraucher verbindbar ist.

4. Stromversorgungsanlage nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Generator (22) von einem Verbrennungsmotor antreibbar ist.

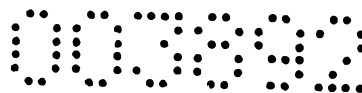
5. Stromversorgungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein thermoelektrischer Generator (19) mit dem DC-Zwischenkreis (17) verbindbar ist.

6. Stromversorgungsanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass dem thermoelektrischen Generator (19) die Wärmeenergie des Abgases des Verbrennungsmotors zugeführt ist.

7. Stromversorgungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Photovoltaikanlage (21) mit dem DC-Zwischenkreis (17) verbindbar ist, bevorzugt mithilfe eines Gleichspannungswandlers (20).

8. Stromversorgungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, um die Last zu überwachen und basierend darauf Spannung, Strom und/oder Frequenz der Stromversorgungsanlage (14) zu regeln.

9. Raupenfahrzeug umfassend ein Raupenfahrwerk (2), eine Stromversorgungsanlage (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, einen von der Stromversorgungsanlage (14) gespeisten



elektrischen Antrieb für das Raupenfahrwerk (2), eine Transportplattform (5), und eine Leistungselektronikschaltung (13) mit wenigstens einem Dreiphasenwechselstrom-Anschluss für externe Verbraucher (25), wobei die Transportplattform (5) ausgebildet ist, um die Stromversorgungsanlage (14) aufzunehmen.

10. Verwendung eines Raupenfahrzeugs (1) nach Anspruch 9 zum Transportieren einer Stromversorgungsanlage (14) zu einem Verbraucher (25), insbesondere einem Arbeitsgerät.

11. Verwendung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromversorgungsanlage (14) mit Hilfe eines Ladekrans (9) beim Arbeitsgerät abgesetzt wird und die Stromversorgungsanlage (14) zur Stromversorgung des Arbeitsgeräts eingesetzt wird.

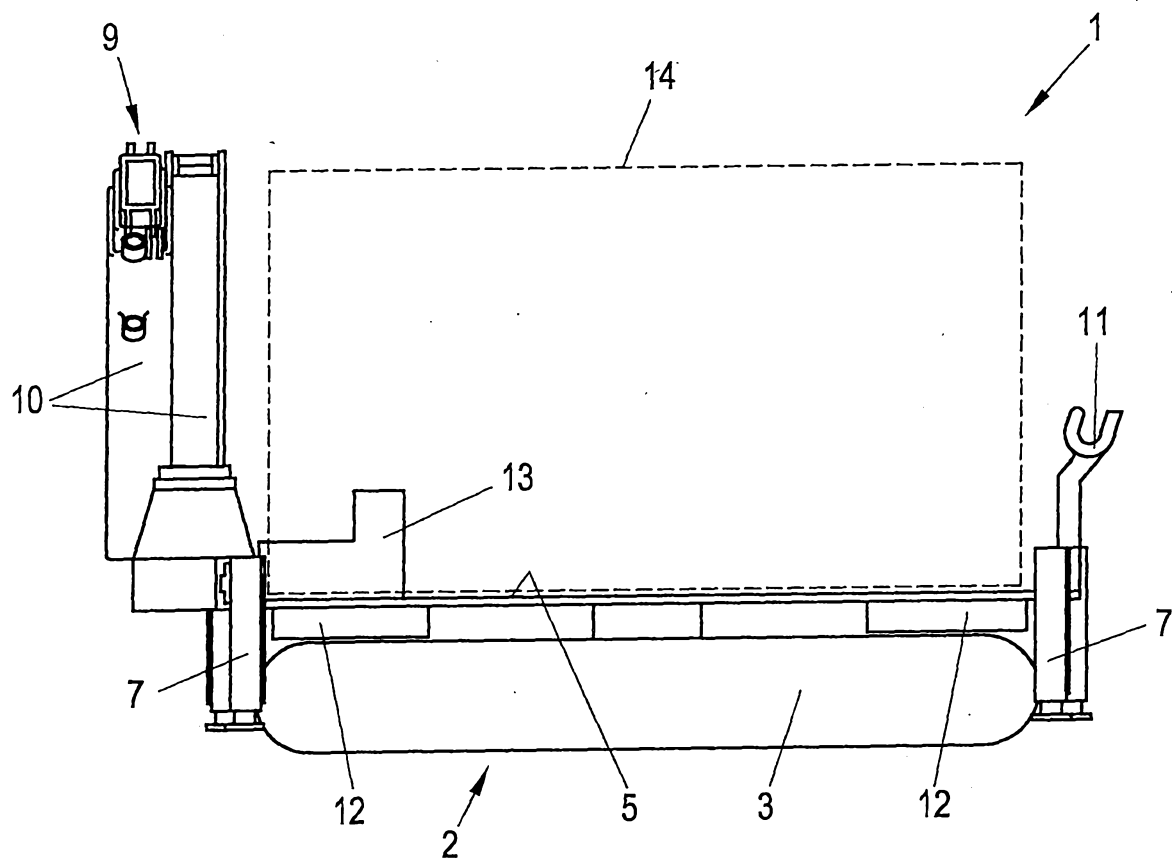
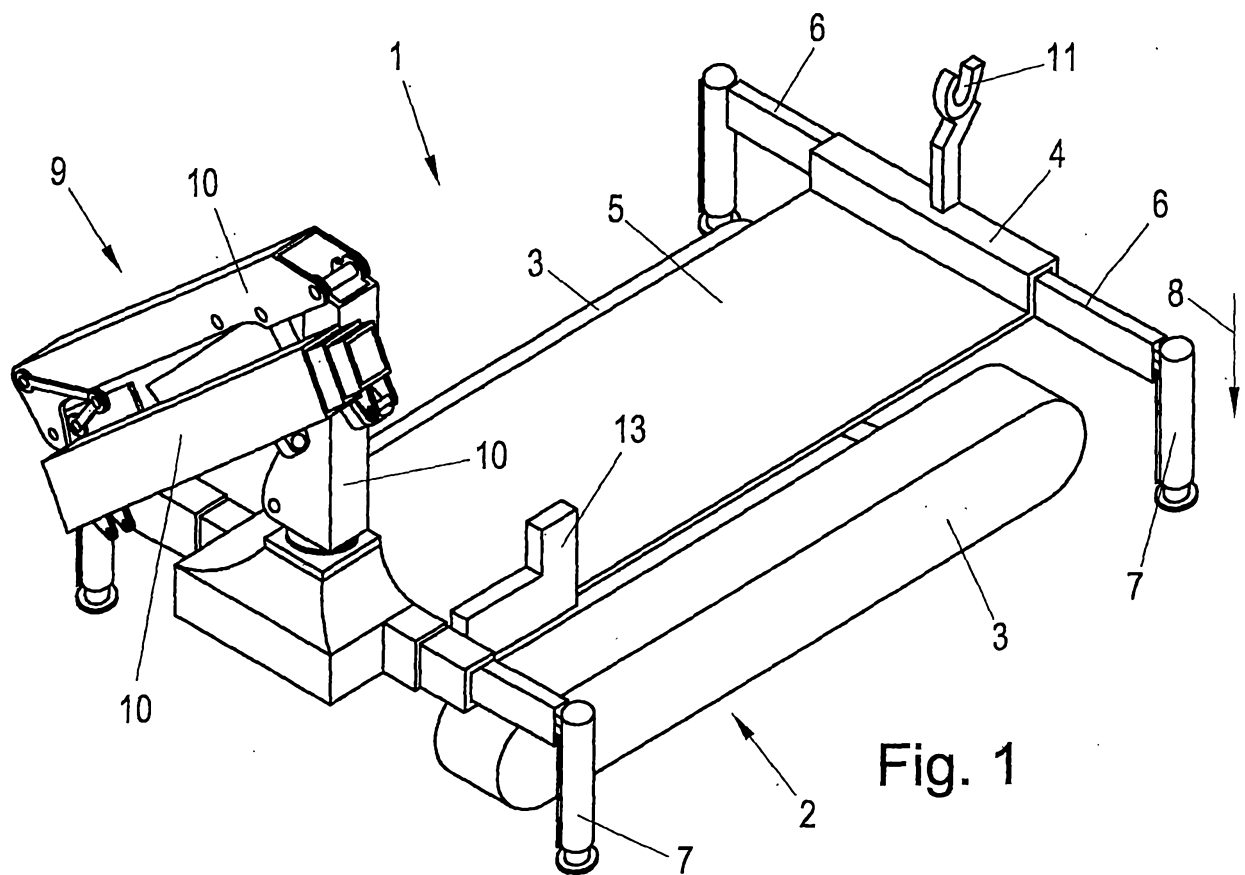
12. Verwendung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Aufnahmeevorrichtung für Anhänger und/oder eine Hebe- und Rangiervorrichtung für Abrollcontainer verwendet wird, um einen Abrollcontainer oder ein Arbeitsgerät zu transportieren.

13. Verwendung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Arbeitsgerät nach dem Absetzen der Stromversorgungsanlage (14) mit Hilfe eines Ladekrans (9) auf die Transportplattform (5) gehoben und transportiert wird.

Wien, am 20. Juli 2017

Anmelder
durch:

Haffner und Keschmann
Patentanwälte GmbH



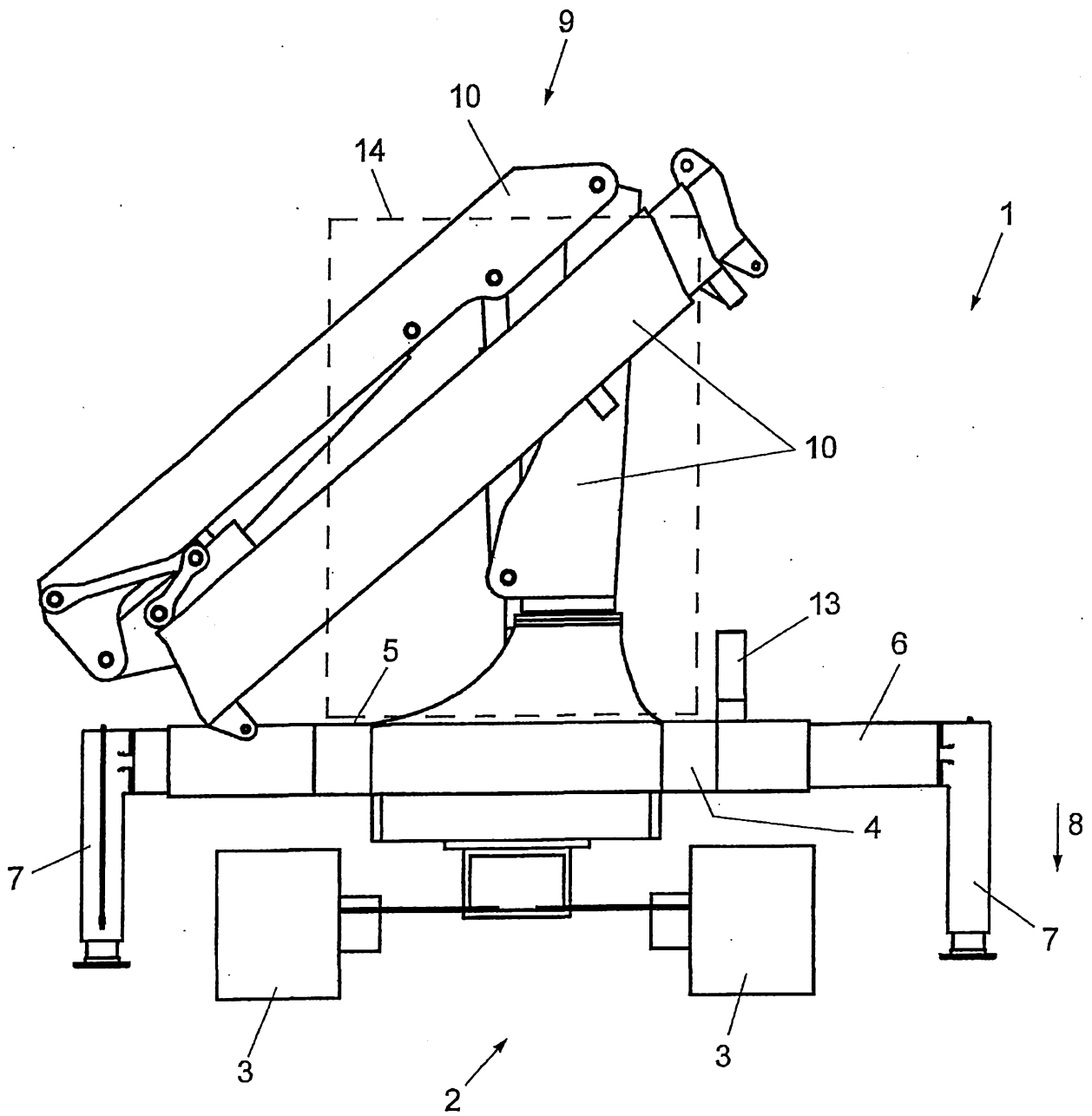


Fig. 3

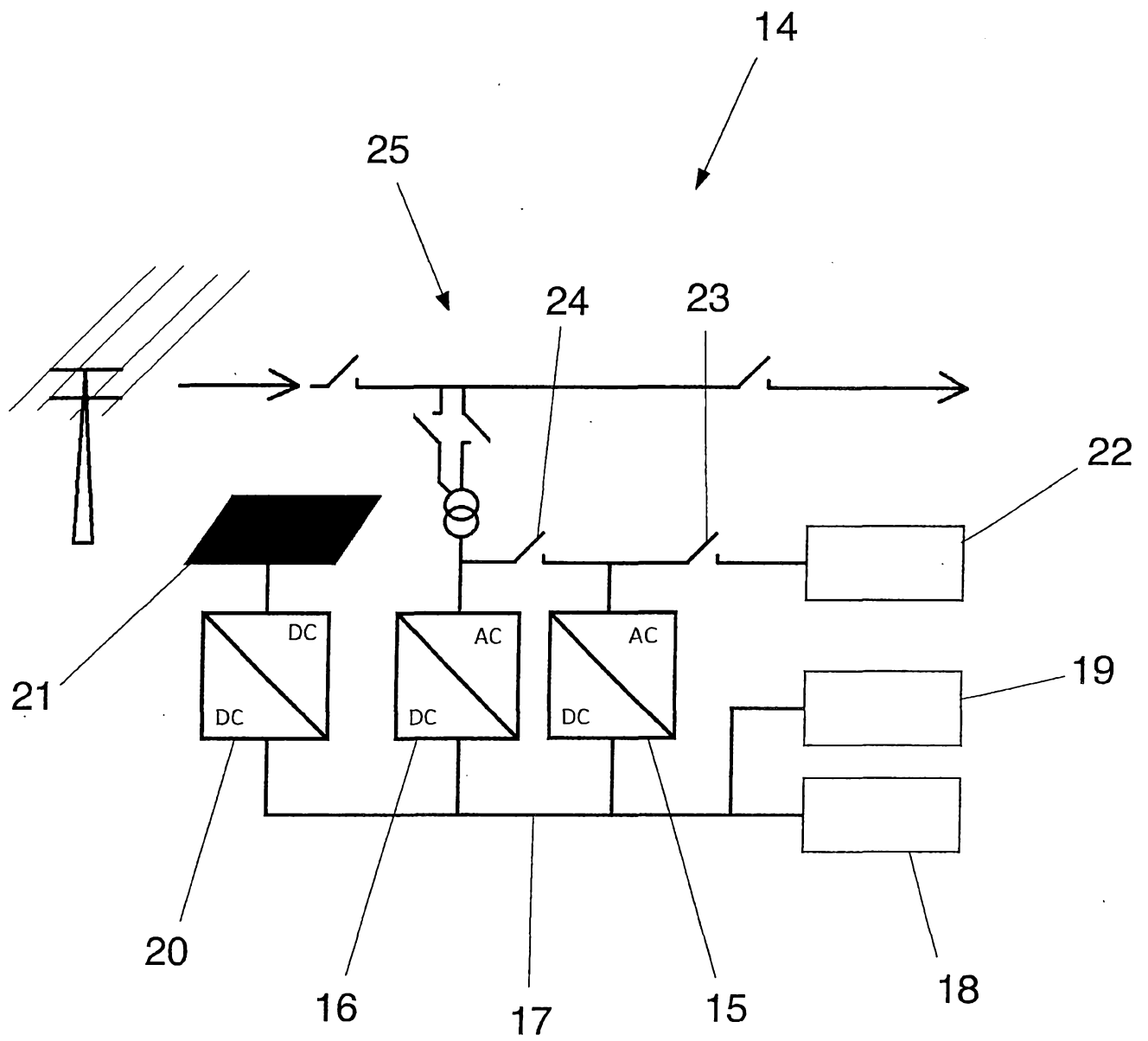


Fig. 4

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

H02J 7/35 (2006.01); H02J 9/06 (2006.01); H02J 3/38 (2006.01); B62D 55/00 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

H02J 7/35 (2013.01); H02J 9/062 (2013.01); H02J 3/383 (2013.01); B62D 55/00 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

H02J, B62D

Konsultierte Online-Datenbank:

WPI, EPODOC, IEEE

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 20.07.2017 eingereichten Ansprüchen 1-13 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 2988387 A1 (KYOCERA CORP) 24. Februar 2016 (24.02.2016) Das ganze Dokument.	1-8
Y		9-13
Y	CN 204407990 U (LONGYAN HELIOS AUTOMOBILE CO LTD) 17. Juni 2015 (17.06.2015) Das ganze Dokument.	9-13
X	DE 102012023426 A1 (KOSTAL IND ELEKTRIK GMBH) 13. März 2014 (13.03.2014) Absätze [0022-0038], Fig. 1, 2.	1-8
X	US 2017093162 A1 (INOUE HIROKAZU) 30. März 2017 (30.03.2017) Das ganze Dokument.	1-8

Datum der Beendigung der Recherche:

12.02.2018

Seite 1 von 1

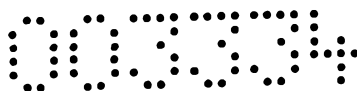
Prüfer(in):

MEHLMAUER Adolf

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
- P** Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.



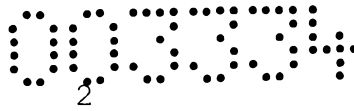
48562

re.: Österreichische Patentanmeldung A 304/2017, Kl. B 60 K
HARTL E-POWER GmbH in Mauthausen (Österreich)

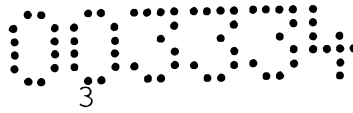
Patentansprüche:

1. Stromversorgungsanlage umfassend einen elektrischen Generator, einen DC-Zwischenkreis, wenigstens einen aufladbaren elektrischen Energiespeicher, der an den DC-Zwischenkreis angeschlossen ist, einen Gleichrichter, über den der elektrische Generator an den DC-Zwischenkreis anschließbar ist, und wenigstens einen ersten Wechselrichter, dem gleichstromseitig Gleichstrom aus dem DC-Zwischenkreis zugeführt ist und der wechselstromseitig mit einem elektrischen Verbraucher verbindbar ist, und weiters umfassend eine Steuereinrichtung, welche den Generator in Abhängigkeit von der Last des elektrischen Verbrauchers regelt, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, um zwischen einem ersten und einem zweiten Betriebsmodus der Stromversorgungsanlage (14) zu wechseln, wobei im ersten Betriebsmodus die vom elektrischen Generator (22) erzeugte elektrische Energie vollständig über den Gleichrichter (15) dem DC-Zwischenkreis und anschließend vom DC-Zwischenkreis über den Wechselrichter (16) gegebenenfalls dem Verbraucher (25) zugeführt ist und im zweiten Betriebsmodus der Generator (22) parallel zum Wechselrichter (16) an den Verbraucher (25) geschaltet ist.

2. Stromversorgungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, um bei Überschreiten eines Grenzwerts der Last vom ersten Betriebsmodus in den zweiten Betriebsmodus zu wechseln.



3. Stromversorgungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleichrichter (15) als bidirektionaler Stromrichter ausgebildet ist, mit dem die Steuereinrichtung derart zusammenwirkt, dass der bidirektionale Stromrichter im ersten Betriebsmodus als Gleichrichter betreibbar ist und im zweiten Betriebsmodus als zweiter Wechselrichter betreibbar ist, der wechselstromseitig parallel zum ersten Wechselrichter (16) mit dem elektrischen Verbraucher verbindbar ist.
4. Stromversorgungsanlage nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Generator (22) von einem Verbrennungsmotor antreibbar ist.
5. Stromversorgungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein thermoelektrischer Generator (19) mit dem DC-Zwischenkreis (17) verbindbar ist.
6. Stromversorgungsanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass dem thermoelektrischen Generator (19) die Wärmeenergie des Abgases des Verbrennungsmotors zugeführt ist.
7. Stromversorgungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Photovoltaikanlage (21) mit dem DC-Zwischenkreis (17) verbindbar ist, bevorzugt mithilfe eines Gleichspannungswandlers (20).
8. Stromversorgungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, um die Last zu überwachen und basierend



darauf Spannung, Strom und/oder Frequenz der Stromversorgungsanlage (14) zu regeln.

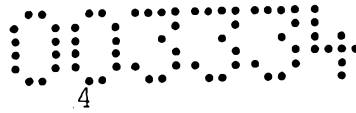
9. Raupenfahrzeug umfassend ein Raupenfahrwerk (2), eine Stromversorgungsanlage (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, einen von der Stromversorgungsanlage (14) gespeisten elektrischen Antrieb für das Raupenfahrwerk (2), eine Transportplattform (5), und eine Leistungselektronikschaltung (13) mit wenigstens einem Dreiphasenwechselstrom-Anschluss für externe Verbraucher (25), wobei die Transportplattform (5) ausgebildet ist, um die Stromversorgungsanlage (14) aufzunehmen.

10. Verwendung eines Raupenfahrzeugs (1) nach Anspruch 9 zum Transportieren einer Stromversorgungsanlage (14) zu einem Verbraucher (25), insbesondere einem Arbeitsgerät.

11. Verwendung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromversorgungsanlage (14) mit Hilfe eines Ladekrans (9) beim Arbeitsgerät abgesetzt wird und die Stromversorgungsanlage (14) zur Stromversorgung des Arbeitsgeräts eingesetzt wird.

12. Verwendung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Aufnahmevorrichtung für Anhänger und/oder eine Hebe- und Rangiervorrichtung für Abrollcontainer verwendet wird, um einen Abrollcontainer oder ein Arbeitsgerät zu transportieren.

13. Verwendung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein Arbeitsgerät nach dem Absetzen der Stromversorgungsanlage (14) mit Hilfe eines Ladekrans (9)



auf die Transportplattform (5) gehoben und transportiert wird.

Wien, am 21. Juni 2018

Anmelder
durch:

Haffner und Keschmann
Patentanwälte GmbH