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

(11) **EP 3 251 750 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.12.2017 Patentblatt 2017/49

(21) Anmeldenummer: **16172397.8**

(22) Anmeldetag: **01.06.2016**

(51) Int Cl.:
B02C 4/42 *(2006.01)* ***B02C 13/30*** *(2006.01)*
B02C 18/14 *(2006.01)* ***B02C 18/24*** *(2006.01)*

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Lindner, Manuel**
9800 Spittal/Drau (AT)

(72) Erfinder: **Lindner, Manuel**
9800 Spittal/Drau (AT)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(54) **STATIONÄRE ABFALLZERKLEINERUNGSVORRICHTUNG MIT ENERGIESPEICHER**

(57) Die erfindungsgemäße stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung umfasst wenigstens eine Zerkleinerungswelle, wenigstens einen Elektromotor zum Antreiben der wenigstens einen Zerkleinerungswelle, einen Stromnetzanschluss zur Versorgung der stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung mit elektrischer Energie und einen Energiespeicher zum Speichern von Energie und zur wenigstens teilweisen Versorgung des wenigstens einen Elektromotors mit elektrischer Energie, insbesondere zur Abdeckung von Leistungsspitzen. Weiterhin stellt die Erfindung ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben der stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung bereit.

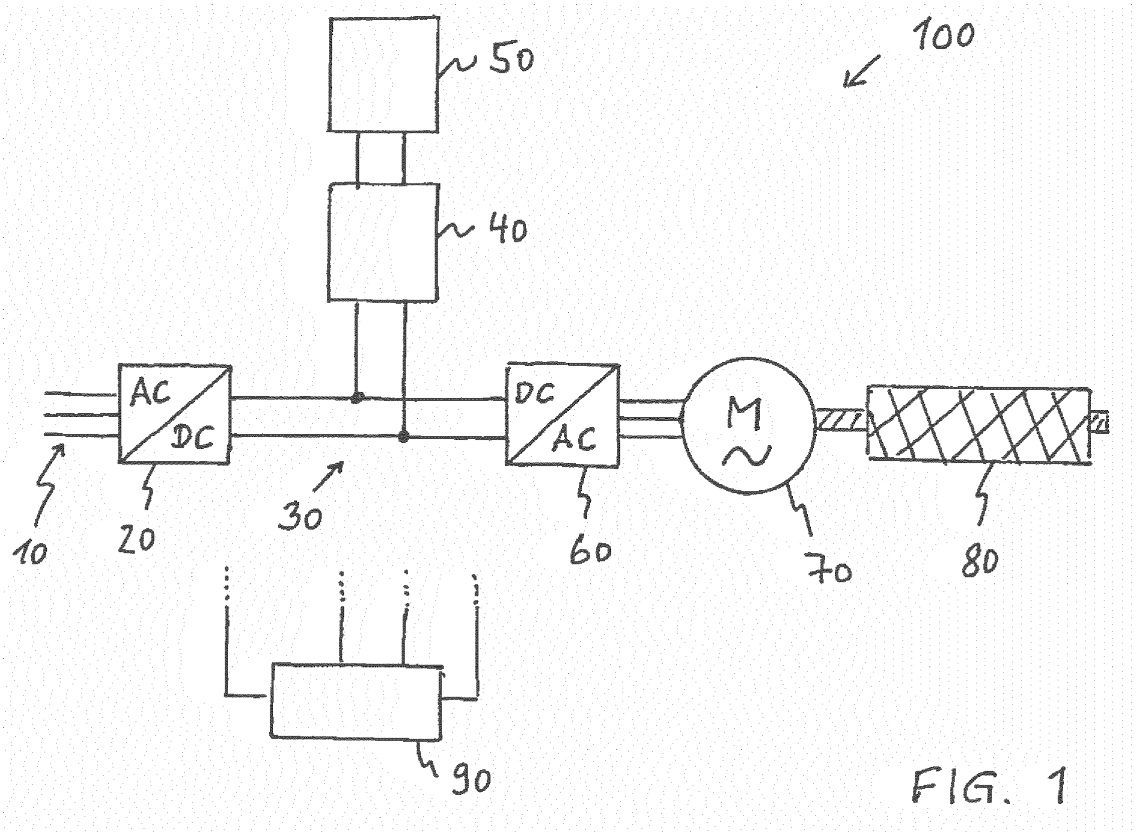

FIG. 1

EP 3 251 750 A1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung mit wenigstens einer Zerkleinerungswelle, wenigstens einem Elektromotor zum Antreiben der wenigstens einen Zerkleinerungswelle und einem Stromnetzanschluss zur Versorgung der stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung mit elektrischer Energie.

[0002] In allen folgenden Beschreibungen, sowohl zum Stand der Technik wie auch der Beschreibung der Erfindung, werden zur Vereinfachung jeweils nur eine Komponente des Systems angeführt. Natürlich können jeweils zwei oder mehrere Komponenten im System vorhanden sein oder vorgesehen werden. So wird z.B. immer eine Zerkleinerungswelle oder ein Generator oder Elektromotor angeführt. Je nach Zerkleinerungssystem können es auch zwei oder mehr Zerkleinerungswellen sein. Auch hinsichtlich der Antriebskomponenten, können es z.B. auch mehrere Verbrennungsmotoren, Generatoren, Elektromotoren oder Energiespeicher und andere mehrfache Komponenten sein.

Stand der Technik

[0003] Vorrichtungen zur Abfallzerkleinerung, die für einen stationären Betrieb ausgelegt sind können beispielsweise einen Dieselmotor oder einen Elektromotor zum Antreiben einer Zerkleinerungswelle aufweisen.

[0004] Im Falle einer elektrischen Antriebs der Zerkleinerungswelle ist ein Anschluss für ein Stromnetz vorgesehen. Die stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung wird dann ausschließlich mit elektrischer Energie aus dem Stromnetz betrieben. Weil jedoch im Betrieb der Abfallzerkleinerungsvorrichtung Schwankungen im Bedarf an elektrischer Energie auftreten, z.B. weil festes und weiches Zerkleinerungsgut gemischt ist oder weil die aufzubringende Kraft zum Zerkleinern von der zufälligen Ausrichtung des Gutes an der Zerkleinerungswelle abhängt, können Lastspitzen auftreten, die teilweise deutlich über der Durchschnittslast liegen. Solche Lastspitzen sind durch den Elektromotor bzw. die dem Elektromotor aus dem Stromnetz zugeführte elektrische Energie/Leistung bereitzustellen.

[0005] Ebenso wirkt sich der beim Start anfallende Anlaufstrom der bis zum Vierfachen des Nennstroms des Elektromotors betragen kann, auf die gesamten Energiekosten eines solchen Zerkleinerungssystems negativ aus.

[0006] Nach dem Stand der Technik wird versucht diesen negativen Aspekten durch sogenannte Schalteinrichtungen für den Sanftanlauf oder durch Frequenzumformer zu begegnen. Dies gelingt doch nur sehr unzureichend. Diese Schalteinrichtungen sind zudem bei den Netzbetreibern nicht sehr beliebt, da sie durch die Erzeugung von sogenannten Oberwellen zu einer "Verseuchung" des Netzes führen können.

[0007] Dieses Vorgehen gemäß dem Stand der Technik ist dahingehend nachteilig, dass gegenüber den Stromnetzbetreibern kostenintensivere Tarife abgeschlossen werden müssen, welche nicht nur die mittlere sondern auch die maximale Leistungsentnahme bereitstellen. Dabei sind diese Tarife unabhängig davon, wie häufig die maximale Leistung entnommen wird. Es müssen also vergleichsweise hohe Kosten für Tarife mit hoher Leistung aufgewendet werden, auch wenn die maximale Leistung nur selten abgerufen wird.

[0008] Nicht zu verkennen ist auch, dass es dabei nicht nur um die Kosten des sogenannten Arbeits- oder Leistungspreises geht. Vielfach stehen an bestimmten Standorten die Stromnetze in der Kapazität für die Antriebsleistung derartiger stationärer Zerkleinerer nicht zur Verfügung. Dazu kommt, dass die bereitgestellte Leistung nach dem größten Leistungsbedarf bemessen wird. Im Falle eines solchen Zerkleinerers also nach dem Anlaufstrom und der Spitzenlast des Zerkleinerungsprozesses. Für diesen sehr hohen Leistungsbedarf werden die einmaligen Kosten für den Netzanschluss und so für den überregionalen Netzausbau, und die fortlaufenden Kosten für die bereitgestellte Leistung bemessen. Dazu kommen neben den Kosten des sogenannten Arbeitspreises, auch die Kosten des sogenannten Leistungspreises, der sich überwiegend nach den höchsten 15 Minuten des Strombezugs eines Monats bemisst.

[0009] Neben diesen Kosten sind auch die zusätzlichen Kosten der sogenannten Hardware nicht unerheblich. Sowohl die Transformatoreneinrichtung, oder die Bereitstellung eines Dieselstromaggregates, wenn die Stromversorgung nicht aus dem Netz erfolgt, die Schalt- und Sicherungsanlagen, wie auch die Kabelverbindungen, müssen auf den maximal auftretenden Spitzenstrom ausgelegt werden, was erhebliche Kosten verursacht.

Beschreibung der Erfindung

[0010] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die genannten Nachteile zumindest teilweise zu überwinden, so die tatsächlich erforderlich Anschlussleistung des Stromnetzes erheblich zu reduzieren, und die auftretenden Leistungsspitzen durch den Anlaufstrom des Elektromotors und die Lastspitzen durch den Zerkleinerungsprozess selbst, zu vermeiden oder so weit als möglich abzumildern.

[0011] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung gemäß Anspruch 1. Vorteilhafte Weiterbildung sind in den davon abhängigen Ansprüchen definiert.

[0012] Die erfindungsgemäße stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung umfasst wenigstens eine Zerkleinerungswelle, wenigstens einen Elektromotor zum Antreiben der wenigstens einen Zerkleinerungswelle, einen Stromnetzanschluss zur Versorgung der stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung mit elektrischer Energie

und einen Energiespeicher zum Speichern von Energie und zur wenigstens teilweisen Versorgung des wenigstens einen Elektromotors mit elektrischer Energie, insbesondere zur Abdeckung von Leistungsspitzen. Dies hat den Vorteil, dass der die Nennleistung übersteigende Anteil der Lastspitzen, nicht durch die Leistung aus dem Stromnetz abgedeckt werden muss, sondern vom Energiespeicher zur Verfügung gestellt wird. Solche Leistungsspitzen können auch beim Starten der Abfallzerkleinerungsvorrichtung in Form eines Anlaufstroms auftreten. Durch die Erfindung wird eine kleinere bereitgestellte Leistung des Stromnetzes ermöglicht, als wenn beispielsweise ein die Nennleistung übersteigende Anteil der Leistungsspitzen durch das Stromnetz bezogen werden müsste. Entsprechend wird auch ein schwaches Stromnetz weniger belastet, wodurch Ausfälle des Netzes vermieden werden können.

[0013] Eine Weiterbildung der erfindungsgemäßen stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung besteht darin, dass wenigstens ein Getriebe oder ein Getrieberiementrieb zwischen dem wenigstens einen Elektromotor und der wenigstens einen Zerkleinerungswelle vorgesehen sein kann. Mit dem Getriebe oder Getrieberiementrieb kann wahlweise eine Verbindung zwischen Elektromotor und Zerkleinerungswelle und/oder eine Lastverteilung über einen Antrieb auf mehrere Zerkleinerungswellen erfolgen, wie z.B. über ein Synchrongetriebe.

[0014] Eine andere Weiterbildung der erfindungsgemäßen stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung besteht darin, dass diese weiterhin umfassen kann: einen AC/DC-Wandler zum Umwandeln von Wechselstrom vom Stromnetzanschluss in Gleichstrom, einen DC/AC-Wandler zum Umwandeln von Gleichstrom in Wechselstrom für den wenigstens einen Elektromotor, und einen zwischen dem AC/DC-Wandler und dem DC/AC-Wandler angeordneten Zwischenkreis mit einem Energiemanagementmodul zur Ankopplung des Energiespeichers, wobei jeder Elektromotor ein Wechselstrommotor ist. Auf diese Weise kann ein Wechselstrommotor sowohl mit Energie aus dem Stromnetz als auch aus dem Energiespeicher versorgt werden.

[0015] Eine andere Weiterbildung der erfindungsgemäßen stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung besteht darin, dass diese weiterhin umfassen kann: einen AC/DC-Wandler zum Umwandeln von Wechselstrom vom Stromnetzanschluss in Gleichstrom und einen zwischen dem AC/DC-Wandler und dem wenigstens einen Elektromotor angeordneten Zwischenkreis mit einem Energiemanagementmodul zur Ankopplung des Energiespeichers, wobei jeder Elektromotor ein Gleichstrommotor ist. Auf diese Weise kann ein Gleichstrommotor sowohl mit Energie aus dem Stromnetz als auch aus dem Energiespeicher versorgt werden.

[0016] Eine andere Weiterbildung der erfindungsgemäßen stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung besteht darin, dass diese weiterhin umfassen kann: ein zwischen dem Stromnetzanschluss und dem Energiespeicher vorgesehenes Ladegerät zum Laden des Energiespeichers, wobei der Energiespeicher zur vollständigen Versorgung des wenigstens einen Elektromotors mit elektrischer Energie vorgesehen ist, wobei, falls jeder Elektromotor ein Wechselstrommotor ist, weiterhin ein DC/AC Wandler zum Umwandeln von Gleichstrom in Wechselstrom für den wenigstens einen Elektromotor vorgesehen ist. In dieser Weiterbildung wird der Elektromotor nur mit Energie aus dem Energiespeicher betrieben, wobei der Energiespeicher mit Energie aus dem Stromnetz aufgeladen bzw. wieder aufgeladen wird, insbesondere kontinuierlich wenn die Abfallzerkleinerungsvorrichtung betrieben wird.

[0017] Die erfindungsgemäße stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung oder eine deren Weiterbildungen können weiterhin eine Steuereinrichtung zum Steuern des Energieflusses zwischen dem Stromnetzanschluss, dem wenigstens einen Elektromotor und dem Energiespeicher umfassen. Eine solche Steuereinrichtung steuert die Speicherung der Energie und die Versorgung der einzelnen Komponenten der Abfallzerkleinerungsvorrichtung.

[0018] Die Steuereinrichtung kann dahingehend weitergebildet werden, dass sie dazu ausgebildet ist, die dem Stromnetzanschluss maximal entnommene Leistung auf die Nennleistung zu begrenzen, und/oder einen Startvorgang der Abfallzerkleinerungsvorrichtung erst dann freizugeben, wenn eine Mindestenergiemenge im Energiespeicher enthalten ist, und/oder nach dem Startvorgang der Abfallzerkleinerungsvorrichtung das Antreiben der wenigstens einen Zerkleinerungswelle erst dann freizugeben, wenn die Mindestenergiemenge im Energiespeicher enthalten ist, und/oder die Energiezufuhr vom Energiespeicher zum wenigstens einen Elektromotor zur Abdeckung der über die Nennleistung des Stromnetzanschlusses hinausgehenden Leistungsspitzen zu steuern, und/oder beim Auftreten von Lasttälern in denen eine Leistungsaufnahme des wenigstens einen Elektromotors unter die Nennleistung des Stromnetzanschlusses sinkt, eine Differenz zwischen der Nennleistung und der Leistungsaufnahme des wenigstens einen Elektromotors zum Aufladen des Energiespeichers einzusetzen, und/oder bei einem Bremsvorgang der wenigstens einen Zerkleinerungswelle den wenigstens einen Elektromotor als Generator zu betrieben und die dabei erzeugte Leistung zur Aufladung des Energiespeichers zu verwenden und bei vollständig aufgeladenem Energiespeicher die beim Bremsvorgang erzeugte Leistung über den Stromnetzanschluss in das Stromnetz einzuspeisen.

[0019] Der Energiespeicher der stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung kann wenigstens einen elektrischen Energiespeicher und/oder einen mechanischen Energiespeicher umfassen, wobei der elektrische Energiespeicher insbesondere eine wiederaufladbare Batterie und/oder einen Kondensator (z.B. Superkondensator, SuperCAP) und/oder einen supraleitender magnetischer Energiespeicher, und/oder eine statische unterbrechungsfreie Stromversorgung (statische USV) umfassen kann und/oder wobei der mechanische Energiespeicher

insbesondere eine dynamische unterbrechungsfreie Stromversorgung (dynamische USV) und/oder einen Schwungmassespeicher und/oder einen Schwungradspeicher umfassen kann.

[0020] Im Falle eines mechanischen Energiespeichers kann die Abfallzerkleinerungsvorrichtung eine Wandlereinrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanische und von mechanischer in elektrische Energie aufweisen.

[0021] Die erfindungsgemäße stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung oder eine deren Weiterbildungen kann insbesondere zwei oder mehr Zerkleinerungswellen mit je einem Elektromotor oder mit einem gemeinsamen Elektromotor aufweisen. Dementsprechend kann es sich bei der stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung beispielsweise um einen 2-, 3-, oder 4-Wellenzerkleinerer handeln.

[0022] Die oben genannte Aufgabe wird ebenfalls gelöst durch ein Verfahren nach Anspruch 11. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den davon abhängigen Ansprüchen definiert. Hinsichtlich der Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens und dessen Weiterbildungen wird auf die entsprechenden Ausführungen in Bezug auf die erfindungsgemäße Abfallzerkleinerungsvorrichtung und deren Weiterbildungen verwiesen.

[0023] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben einer stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung (wobei die stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung wenigstens eine Zerkleinerungswelle, wenigstens einen Elektromotor, einen Stromnetzanschluss und einen Energiespeicher umfasst) umfasst die folgenden Schritte: Versorgen der stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung mit elektrischer Energie über den Stromnetzanschluss; Speichern von Energie in dem Energiespeicher; Antreiben der wenigstens einen Zerkleinerungswelle mit dem wenigstens einen Elektromotor; und wenigstens teilweises Versorgen des Elektromotors mit elektrischer Energie aus dem Energiespeicher, insbesondere Versorgen des Elektromotors mit elektrischer Energie aus dem Energiespeicher zur Abdeckung eines über eine Nennleistung des Stromnetzanschlusses hinausgehenden Anteils von Leistungsspitzen.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren kann dahingehend weitergebildet werden, dass der weitere Schritt Steuern des Energieflusses zwischen dem Stromnetzanschluss, dem wenigstens einen Elektromotor und dem Energiespeicher vorgesehen ist.

[0025] Dies kann dahingehend weitergebildet werden, dass das Verfahren weiterhin umfasst: Begrenzen der dem Stromnetzanschluss maximal entnommenen Leistung auf die Nennleistung, und/oder Starten der Abfallzerkleinerungsvorrichtung wenn eine Mindestenergiemenge im Energiespeicher enthalten ist, und/oder Antreiben der wenigstens einen Zerkleinerungswelle nach dem Startvorgang der Abfallzerkleinerungsvorrichtung wenn die Mindestenergiemenge im Energiespeicher enthalten ist, und/oder Steuern der Energiezufuhr vom Energiespeicher zum wenigstens einen Elektromotor zum Abdecken der über die Nennleistung des Stromnetzanschlusses hinausgehenden Leistungsspitzen, und/oder Aufladen des Energiespeichers beim Auftreten von Lasttälern in denen eine Leistungsaufnahme des wenigstens einen Elektromotors unter die Nennleistung des Stromnetzanschlusses sinkt, durch Nutzen einer Differenz zwischen der Nennleistung und der Leistungsaufnahme des wenigstens einen Elektromotors, und/oder Betreiben des wenigstens einen Elektromotors als Generator bei einem Bremsvorgang der wenigstens einen Zerkleinerungswelle und Verwenden der dabei erzeugten Leistung zum Aufladung des Energiespeichers, und/oder Einspeisen der bei einem Bremsvorgang der wenigstens einen Zerkleinerungswelle erzeugten Leistung über den Stromnetzanschluss in das Stromnetz, insbesondere bei vollständig aufgeladenem Energiespeicher.

[0026] Gemäß einer anderen Weiterbildung können die folgenden weiteren Schritte vorgesehen sein: Umwandeln von Wechselstrom vom Stromnetzanschluss in Gleichstrom, Verwenden wenigstens eines Teils des Gleichstroms zum Speichern von Energie im Energiespeicher, und Umwandeln von Gleichstrom in Wechselstrom zum Versorgen des wenigstens einen in Form eines Wechselstrommotors ausgebildeten Elektromotors mit Energie aus dem Stromnetzanschluss und/oder Energie aus dem Energiespeicher.

[0027] Eine andere Weiterbildung besteht darin, dass die Schritte Umwandeln von Wechselstrom vom Stromnetzanschluss in Gleichstrom, Verwenden wenigstens eines Teils des Gleichstroms zum Speichern von Energie im Energiespeicher, und Versorgen des wenigstens einen in Form eines Gleichstrommotors ausgebildeten Elektromotors mit Energie aus dem Stromnetzanschluss und/oder Energie aus dem Energiespeicher vorgesehen sein können.

[0028] Gemäß einer anderen Weiterbildung können die folgenden weiteren Schritte vorgesehen sein: Laden des Energiespeichers mit Energie aus dem Stromnetzanschluss und vollständiges Versorgen des wenigstens einen Elektromotors mit elektrischer Energie aus dem Energiespeicher.

[0029] Weitere Merkmale und beispielhafte Ausführungsformen sowie Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es versteht sich, dass diese Ausführungsform nicht den gesamten Bereich der vorliegenden Erfindung erschöpfen kann. Es versteht sich weiterhin, dass einige oder sämtliche der im Weiteren beschriebenen Merkmale auch auf andere Weise miteinander kombiniert werden können.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0030]

Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung.

Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung.

Fig. 3 zeigt eine Grafik mit Lastspitzen und Lasttälern.

Fig. 4 zeigt eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung.

Ausführungsformen

[0031] Die hier in Folgenden beschriebenen Ausführungsformen sind nur beispielhaft für die Lösung der Aufgabenstellung. Andere Ausführungsformen zu Verfolgung der erfindungsgemäßen Ziele sind denkbar.

[0032] In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform 100 der erfindungsgemäßen stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung dargestellt.

[0033] Die erfindungsgemäße stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung umfasst zumindest wenigstens eine Zerkleinerungswelle 80, wenigstens einen Elektromotor 70 zum Antreiben zumindest einer Zerkleinerungswelle 80, und einen Stromnetzanschluss 10 und Energiespeicher 50, zur Versorgung der stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung mit elektrischer Energie.

[0034] Die erfindungsgemäße stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung ist wesentlich gekennzeichnet durch einen Energiespeicher 50 zum Speichern von Energie und zur Versorgung des wenigstens einen Elektromotors 70 mit elektrischer Energie zur teilweisen Abdeckung der über die Nennlast des Netzanschlusses 10 hinausgehenden Leistungsspitzen, hervorgerufen durch die Lastspitzen des Zerkleinerungsprozesses.

[0035] Wie aus der Grafik gemäß Fig. 3 ersichtlich ist, erfolgt der Zerkleinerungsprozess mit stark wechselnden Drehmomenten, und somit stark wechselnden Leistungsaufnahmen des Elektromotors 70. Die Grafik zeigt deutlich sogenannte Lastspitzen und Lasttäler. Bei der erfindungsgemäßen Ausbildung wird die Nennleistung des Systems und somit der Stromnetzanschluss 10, bevorzugt in der Mitte zwischen den zu erwartenden Lastspitzen und Lasttälern ausgelegt werden.

[0036] Da der Stromnetzanschluss 10 bei dieser Auslegung, den über die Nennleistung des Stromanschlusses liegenden Lastspitzen nicht abdecken kann, muss dem Zerkleinerungssystem zusätzlich Energie zugeführt werden. Diese zur Abdeckung dieser zusätzlich erforderlichen Energie, wird durch den Energiespeicher 50 zur Verfügung gestellt. Der Strombezug aus dem Stromnetz erfolgt dabei bevorzugt in der Größe der Nennleistung der Auslegung.

[0037] Die zusätzliche erforderliche Leistung zur Abdeckung des den Nennstrom übersteigenden Anteil der Lastspitzen wird also durch den Energiespeicher 50 aufgebracht und durch den Elektromotor 70 der Zerkleinerungswelle 80 als zusätzlich Leistung zum Leistungsbezug aus dem Stromnetz zur Verfügung gestellt.

[0038] Da der die Nennleistung übersteigende Anteil der Lastspitzen, nicht durch die Leistung aus dem Stromnetz 10 abgedeckt werden muss, sondern vom Energiespeicher 50 zur Verfügung gestellt wird, ist eine kleinere bereitgestellte Leistung des Stromnetzes möglich, als wenn die den Nennstrom übersteigende Anteil der Lastspitzen durch das Stromnetz 10 bezogen werden müssten.

[0039] Der elektrische Energiespeicher 50 ist in der Ausführungsform 100 am Zwischenkreis 30 angeschlossen. Der elektrische Energiespeicher kann ein Kondensator in Form eines sogenannten SuperCAP sein, eine Batterie bzw. Akkumulator verschiedenster Bauart oder System, oder ein elektrischer Schwungradspeicher oder ein ähnlicher elektrischer oder mechanischer Energiespeicher sein. Dabei ist unmittelbar vor dem Energiespeicher oder in der Gesamtsteuerung, ein entsprechendes Energiemanagementmodul 40 für den Energiespeicher 50 für die Be- und Entladung vorgesehen.

[0040] Auch eine Kombination aus mehreren gleichen, oder mehreren unterschiedlichen Energiespeichern ist möglich. So z.B. ein Batterieenergiespeicher für den Startvorgang und Abdeckung des den Nennstrom überschreitenden Anlaufstroms vom Elektromotor des Zerkleinerers 100 und ein Kondensator für die Abdeckung der kurzzeitigen Lastspitzen.

[0041] Wenn sich wieder Lasttäler einstellen, wie sie aus der Grafik gemäß Fig. 3 zu entnehmen sind, erfolgt die Wiederaufladung des Energiespeichers 50 über das Stromnetz 10 bis zur Höhe der ausgelegten Strombezugsleistung, damit die so gespeicherte Energie für die weitere Abdeckung von Lastspitzen zur Verfügung steht.

[0042] Sollte sich im Betrieb eines solchen Zerkleinerungssystems zeigen, dass die sogenannten Lasttäler zum Wiederaufladen des Energiespeichers 50 aus dem Stromnetz nicht auseichen, kann das Wiederaufladen des Energiespeichers 50 auch durch einen gesondert angeordneten Verbrennungsmotor mit angebauten Generator erfolgen, der seine Leistung ebenfalls über einen AC/DC Wandler in den Zwischenkreis 30 abgibt.

[0043] Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung der Erfindung ist es auch sehr einfach möglich, die Drehzahl der Zerkleinerungswelle 80 über den Elektromotor 70 an die eigentliche Zerkleinerungsaufgabe anzupassen. Ein solches Anpassen der Drehzahl kann auch im Zusammenhang mit der Kapazität des Energiespeichers 50 erforderlich sein. Wenn das Verhältnis der Lastspitzen, also eines erhöhten Energiebedarfs aus dem Energiespeicher 50, zu den Lasttälern, also der Wiederaufladung des Energiespeichers 50 aus dem Netz, nicht ausreichen sollte, den Energiespeicher 50 kontinuierlich aufzuladen, kann die Drehzahl des Motors 70 und so der Zerkleinerungswelle 80 dahingehend angepasst werden, dass das Verhältnis der Lastspitzen zu den Lasttälern sich so einstellt, dass eine kontinuierliche Beladung des Energiespeichers 50 sicher gestellt ist, auch wenn damit eine Minderung der Durchsatzleistung verbunden ist.

[0044] Diese hier beschriebenen stationären Zerkleinerer werden auch in bestimmten Zeitabständen, oder nach Eintreten bestimmter Ereignisse, auch im soge-

nannten Reversierbetrieb für sehr kurze Zeit betrieben, also in geänderter Drehrichtung des Motors 70 und der Zerkleinerungswelle 80. Ein solches Ereignis, das Anlass zu einer Änderung der Drehrichtung gibt, ist beispielsweise, dass sich das Aufgabegut vor der Zerkleinerungswelle so stark verdichtet aufgebaut hat, dass es zu keiner eigentlichen Zerkleinerung mehr kommt und so die Dursatzleistung stark vermindert wird.

[0045] Um das zu beheben ist es erforderlich, die Drehrichtung der Zerkleinerungswelle 80 für eine kurze voreingestellte Zeit zu reversieren. Dadurch wird das Aufgabegut aufgelockert, und kann dann im anschließenden Normalbetrieb wieder mit ausreichender Durchsatzleistung zerkleinert werden.

[0046] Um diesen Reversiervorgang einzuleiten, ist es jedoch erforderlich, zunächst einmal den Motor 70 mit der Zerkleinerungswelle 80 zum Stillstand zu bringen. Um den Zeitaufwand dafür so gering als möglich zu halten, wird dazu der Motor 70 vom Motorbetrieb auf Generatorbetrieb umgeschaltet. Im Generatorbetrieb kann die Bremsenergie bis zum Stillstand der Zerkleinerungswelle 80 zur Aufladung des Speichers 50 genutzt werden, und sollte dessen Aufnahmekapazität erschöpft sein, erfolgt eine Rückspeisung der Bremsenergie gegen Kostenerstattung ins Netz.

[0047] Eine weitere Ursache für die Spitzenbelastung des Stromnetzes 10 ist der Anlaufstrom beim Start des Elektromotors 70 dieses stationären Zerkleinerers. Dieser Anlaufstrom beträgt im Allgemeinden ungefähr das Vierfache des Nennstroms. Wenn dieser zusätzliche Anlaufstrom aus dem Netz bezogen werden muss, ist der Stromanschluss um diesen die Nennleistung übersteigenden Anlaufstrom größer auszulegen.

[0048] Daher liegt der Erfindung auch die Aufgabe zugrunde, den über den Nennstrom hinausgehenden Anlaufstrom des Elektromotors aus dem Energiespeicher 50 und nicht aus dem Stromnetz 10 zu decken. Dadurch braucht der Netzanschluss und die vorgelagerten Versorgungs-, Schalt- und Sicherungsgeräte und Kabelverbindungen, nur in der Größe des Nennstroms des Elektromotors ausgeführt zu werden, was eine erhebliche Kosteneinsparung sowohl bei der Errichtung eines solchen Stromanschlusses und auch im Betrieb des Zerkleinerers selbst bedeutet.

[0049] Zur Steuerung der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsvorrichtung 100 ist eine komplexe Steuerung 90 mit umfangreicher Software vorgesehen, um die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe zu lösen. Diese Steuerung muss die Aufgabe übernehmen, dass aus dem Stromnetz 10 nie eine höhere Leistung als die festgelegte Nennleistung entnommen wird, und dass vor dem eigentlichen Startvorgang des Elektromotors 70 ausreichende Kapazität des Energiespeichers 50 zur Verfügung steht. Nach dem Startvorgang darf die Steuerung 90 den eigentlichen Zerkleinerungsprozess erst frei geben, wenn der Energiespeicher 50 nach dem Startvorgang wieder über ausreichende Kapazität verfügt. Im Zerkleinerungsprozess selbst hat die Steuerung 90 die Prozessregelung der zusätzlichen Energiezufuhr aus dem Energiespeicher 50 zu der Netzleistung 10 an den Elektromotor 70 zur Abdeckung von Lastspitzen bis zu dessen zulässiger maximalen Leistung sicher zu stellen. Umgekehrt hat die Steuerung 90 beim Auftreten von sogenannten Lasttälern, für die Aufladung des Energiespeichers 50 aus der Differenz der Stromnetznennleistung 10 und der tatsächlichen Stromaufnahme des Elektromotors 70 zu sorgen. Dabei hat die Steuerung 90 entsprechenden Einfluss auf den AC/DC Wandler 20, DC/AC Wandler 60 und auf das Energiespeicher Management 40 zu nehmen, soweit eine dieser Komponenten nicht bereits in der Steuerung 90 integriert ist, so dass es zu keiner Überladung oder unzulässigen Entladung des Energiespeichers 50 kommt.

[0050] Der Energiespeicher 50 der stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung 100 kann beispielsweise aus einer Batterie oder einem Akkumulator bestehen, wobei vorzugsweis Lithium-Ionen Zellen Verwendung finden. Weiterhin umfasst die Ausführungsform 100 einen AC/DC Wandler 20, der den Netzstrom, vorzugsweise 400 V Wechselstrom, in einen Gleichstrom des Zwischenkreises 30 mit 200 - 800 V umwandelt, vorzugsweise 650 V. An diesen Zwischenkreis ist ein Energiemanagementmodul 40 angeschlossen, welches die Regelung der Be- und Entladung des Energiespeichers 50 übernimmt. Am Zwischenkreis 30 ist auch der DC/AC Wandler 60 oder Frequenzumformer, der den Wechselstrom in der vorgegebenen Frequenz dem Elektromotor 70 zum Antrieb der Zerkleinerungswelle 80 zur Verfügung stellt.

[0051] In Fig. 2 ist eine zweite Ausführungsform 200 der erfindungsgemäßen stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung dargestellt.

[0052] Bei der ersten Ausführungsform 100 ist der Energiespeicher 50 so angeordnet, dass er über das Energiemanagement 40 Energie aus einem Zwischenkreis 30 aufnimmt und in diesen wieder abgibt. Die Kapazität dieses Energiespeichers 50 wird nur so groß bemessen sein, dass nur die Lastspitzen, die über dem Mittel zwischen Lastspitzen und Lasttälern liegt, abgedeckt werden kann. Die erforderliche Kapazität wird eher relativ gering sein.

[0053] Die zweite Ausführungsform 200 sieht den Energiespeicher 50, vorrangig als Batterie bzw. Akkumulator ausgeführt, im Hauptstrang der Energieversorgung des Motors 70 vor. Die Batterie wird über das Ladegerät 25 kontinuierlich vom Netz 10 gespeist und geladen. Über einen DC/AC Wandler 60 wird die Leistung wieder an den Motor 70 abgegeben, der die Welle 80 antreibt.

[0054] Dabei bekommt der Motor 70 auch die zur Abdeckung der Lastspitzen erforderliche Leistung aus dem Energiespeicher bzw. der Batterie 50. Dem Energiespeicher wird jedoch nur jene Leistung zugeführt, die zur Abdeckung der erforderlichen Leistung die der Mitte zwischen den Lastspitzen und Lasttälern entspricht.

[0055] Bei den sogenannten Lasttälern, wo der Energiebedarf des Motors 70 unterhalb der oben beschriebe-

nen Mitte zwischen Lastspitzen und Lasttälern liegt, kann der Energiespeicher bzw. die Batterie 50, wieder um die vorher zur Abdeckung der Lastspitzen entnommenen Energie, aufgeladen werden.

[0056] Neben der Verwendung eines AC Motors 70 (Fig. 2A) mit vorgeschalteten DC/AC Wandler 60, ist eine weitere Ausführungsform mit einem DC Motor 75 (Fig. 2B) zum Antrieb der Welle 80 denkbar, wobei sich dann der Wandler 60 erübrigt.

[0057] Mit dieser Ausführungsform nach Figur 2, wird der gleiche Effekt wie mit der Ausführungsform 100 erreicht, indem also das Netz 10 nur in der Größe belastet wird, die der erforderlichen Leistung die dem Mittel zwischen den Lastspitzen und Lasttälern entspricht.

[0058] Die zusätzliche zur Abdeckung der Lastspitzen erforderliche Energie, und die Leistung zur Aufbringung des Anlaufstroms des Motors 70 bzw. 75, deckt der Energiespeicher bzw. die Batterie 50 ab. Daher muss die Kapazität des Energiespeichers 50 in der zweiten Ausführungsform 200 gemäß Fig. 2 für die volle Leistung des Motors 70 bzw. 75 einschließlich der Lastspitzen ausgelegt werden.

[0059] Diese Ausführungsform nach Figur 2 mag zu den derzeitigen Batteriekosten kaum wirtschaftlich darstellbar sein. Jedoch zeigen die Erfahrung und die Entwicklungen im Batteriesektor, dass sich die Kosten in 5 Jahre wahrscheinlich um den Faktor 10 verringern werden.

[0060] In Fig. 4 ist eine dritte Ausführungsform 300 der erfindungsgemäßen stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung dargestellt. Diese Ausführungsform entspricht jener nach Fig. 1, jedoch sind statt einer Zerkleinerungswelle in der ersten Ausführungsform hier zwei Zerkleinerungswellen 80, 81 vorgesehen (Zweiwellenzerkleinerer). Die wahlweise Verbindung zwischen dem Elektromotor 70 und den Zerkleinerungswellen 80, 81 erfolgt über ein Getriebe 90 (beispielsweise ein Synchrongetriebe).

[0061] Die dargestellten Ausführungsformen sind lediglich beispielhaft und der vollständige Umfang der vorliegenden Erfindung wird durch die Ansprüche definiert.

Patentansprüche

1. Stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung, umfassend:

   wenigstens eine Zerkleinerungswelle;
   wenigstens einen Elektromotor zum Antreiben der wenigstens einen Zerkleinerungswelle; und einen Stromnetzanschluss zur Versorgung der stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung mit elektrischer Energie;
   gekennzeichnet durch
   einen Energiespeicher zum Speichern von Energie und zur wenigstens teilweisen Versorgung des wenigstens einen Elektromotors mit elektrischer Energie, insbesondere zur Abdeckung von Leistungsspitzen.

2. Stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1, weiterhin umfassend:

   wenigstens ein Getriebe oder Getrieberiementrieb zwischen dem wenigstens einen Elektromotor und der wenigstens einen Zerkleinerungswelle.

3. Stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, weiterhin umfassend:

   einen AC/DC-Wandler zum Umwandeln von Wechselstrom vom Stromnetzanschluss in Gleichstrom, einen DC/AC-Wandler zum Umwandeln von Gleichstrom in Wechselstrom für den wenigstens einen Elektromotor, und einen zwischen dem AC/DC-Wandler und dem DC/AC-Wandler angeordneten Zwischenkreis mit einem Energiemanagementmodul zur Ankopplung des Energiespeichers, wobei jeder Elektromotor ein Wechselstrommotor ist.

4. Stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, weiterhin umfassend:

   einen AC/DC-Wandler zum Umwandeln von Wechselstrom vom Stromnetzanschluss in Gleichstrom und einen zwischen dem AC/DC-Wandler und dem wenigstens einen Elektromotor angeordneten Zwischenkreis mit einem Energiemanagementmodul zur Ankopplung des Energiespeichers, wobei jeder Elektromotor ein Gleichstrommotor ist.

5. Stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, weiterhin umfassend:

   ein zwischen dem Stromnetzanschluss und dem Energiespeicher vorgesehenes Ladegerät zum Laden des Energiespeichers, wobei der Energiespeicher zur vollständigen Versorgung des wenigstens einen Elektromotors mit elektrischer Energie vorgesehen ist, wobei, falls jeder Elektromotor ein Wechselstrommotor ist, weiterhin ein DC/AC Wandler zum Umwandeln von Gleichstrom in Wechselstrom für den wenigstens einen Elektromotor vorgesehen ist.

6. Stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, weiterhin umfassend:

   eine Steuereinrichtung zum Steuern des Energieflusses zwischen dem Stromnetzanschluss, dem wenigstens einen Elektromotor und dem Energiespeicher.

7. Stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist,
die dem Stromnetzanschluss maximal entnommene Leistung auf die Nennleistung zu begrenzen, und/oder
einen Startvorgang der Abfallzerkleinerungsvorrichtung erst dann freizugeben, wenn eine Mindestenergiemenge im Energiespeicher enthalten ist, und/oder nach dem Startvorgang der Abfallzerkleinerungsvorrichtung das Antreiben der wenigstens einen Zerkleinerungswelle erst dann freizugeben, wenn die Mindestenergiemenge im Energiespeicher enthalten ist, und/oder
die Energiezufuhr vom Energiespeicher zum wenigstens einen Elektromotor zur Abdeckung der über die Nennleistung des Stromnetzanschlusses hinausgehenden Leistungsspitzen zu steuern, und/oder
beim Auftreten von Lasttälern in denen eine Leistungsaufnahme des wenigstens einen Elektromotors unter die Nennleistung des Stromnetzanschlusses sinkt, eine Differenz zwischen der Nennleistung und der Leistungsaufnahme des wenigstens einen Elektromotors zum Aufladen des Energiespeichers einzusetzen, und/oder
bei einem Bremsvorgang der wenigstens einen Zerkleinerungswelle den wenigstens einen Elektromotor als Generator zu betrieben und die dabei erzeugte Leistung zur Aufladung des Energiespeichers zu verwenden und bei vollständig aufgeladenem Energiespeicher die beim Bremsvorgang erzeugte Leistung über den Stromnetzanschluss in das Stromnetz einzuspeisen.

8. Stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Energiespeicher wenigstens einen elektrischen Energiespeicher und/oder einen mechanischen Energiespeicher umfasst, wobei der elektrische Energiespeicher insbesondere eine wiederaufladbare Batterie und/oder einen Kondensator und/oder einen supraleitender magnetischer Energiespeicher, und/oder eine statische unterbrechungsfreier Stromversorgung, USV, umfasst und/oder wobei der mechanische Energiespeicher insbesondere eine dynamische USV und/oder einen Schwungmassespeicher und/oder einen Schwungradspeicher umfasst.

9. Stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 8, wobei im Falle eines mechanischen Energiespeichers eine Wandlereinrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanische und von mechanischer in elektrische Energie vorgesehen ist.

10. Stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei zwei oder mehr Zerkleinerungswellen mit je einem oder mit einem gemeinsamen Elektromotor vorgesehen sind.

11. Verfahren zum Betreiben einer stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung, wobei die stationäre Abfallzerkleinerungsvorrichtung wenigstens eine Zerkleinerungswelle, wenigstens einen Elektromotor, einen Stromnetzanschluss und einen Energiespeicher umfasst, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

Versorgen der stationären Abfallzerkleinerungsvorrichtung mit elektrischer Energie über den Stromnetzanschluss;
Speichern von Energie in dem Energiespeicher;
Antreiben der wenigstens einen Zerkleinerungswelle mit dem wenigstens einen Elektromotor; und
wenigstens teilweises Versorgen des Elektromotors mit elektrischer Energie aus dem Energiespeicher, insbesondere Versorgen des Elektromotors mit elektrischer Energie aus dem Energiespeicher zur Abdeckung von Leistungsspitzen.

12. Verfahren nach Anspruch 11, mit dem weiteren Schritt:

Steuern des Energieflusses zwischen dem Stromnetzanschluss, dem wenigstens einen Elektromotor und dem Energiespeicher.

13. Verfahren nach Anspruch 12, weiterhin umfassend:

Begrenzen der dem Stromnetzanschluss maximal entnommenen Leistung auf die Nennleistung, und/oder
Starten der Abfallzerkleinerungsvorrichtung wenn eine Mindestenergiemenge im Energiespeicher enthalten ist, und/oder
Antreiben der wenigstens einen Zerkleinerungswelle nach dem Startvorgang der Abfallzerkleinerungsvorrichtung wenn die Mindestenergiemenge im Energiespeicher enthalten ist, und/oder
Steuern der Energiezufuhr vom Energiespeicher zum wenigstens einen Elektromotor zum Abdecken der über die Nennleistung des Stromnetzanschlusses hinausgehenden Leistungsspitzen, und/oder
Aufladen des Energiespeichers beim Auftreten von Lasttälern in denen eine Leistungsaufnahme des wenigstens einen Elektromotors unter die Nennleistung des Stromnetzanschlusses sinkt, durch Nutzen einer Differenz zwischen der Nennleistung und der Leistungsaufnahme des wenigstens einen Elektromotors, und/oder
Betreiben des wenigstens einen Elektromotors als Generator bei einem Bremsvorgang der we-

nigstens einen Zerkleinerungswelle und Verwenden der dabei erzeugten Leistung zum Aufladung des Energiespeichers, und/oder
Einspeisen der bei einem Bremsvorgang der wenigstens einen Zerkleinerungswelle erzeugten Leistung über den Stromnetzanschluss in das Stromnetz, insbesondere bei vollständig aufgeladenem Energiespeicher.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, mit den weiteren Schritten:

Umwandeln von Wechselstrom vom Stromnetzanschluss in Gleichstrom, Verwenden wenigstens eines Teils des Gleichstroms zum Speichern von Energie im Energiespeicher, und Umwandeln von Gleichstrom in Wechselstrom zum Versorgen des wenigstens einen in Form eines Wechselstrommotors ausgebildeten Elektromotors mit Energie aus dem Stromnetzanschluss und/oder Energie aus dem Energiespeicher.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, mit den weiteren Schritten:

Umwandeln von Wechselstrom vom Stromnetzanschluss in Gleichstrom, Verwenden wenigstens eines Teils des Gleichstroms zum Speichern von Energie im Energiespeicher, und Versorgen des wenigstens einen in Form eines Gleichstrommotors ausgebildeten Elektromotors mit Energie aus dem Stromnetzanschluss und/oder Energie aus dem Energiespeicher.

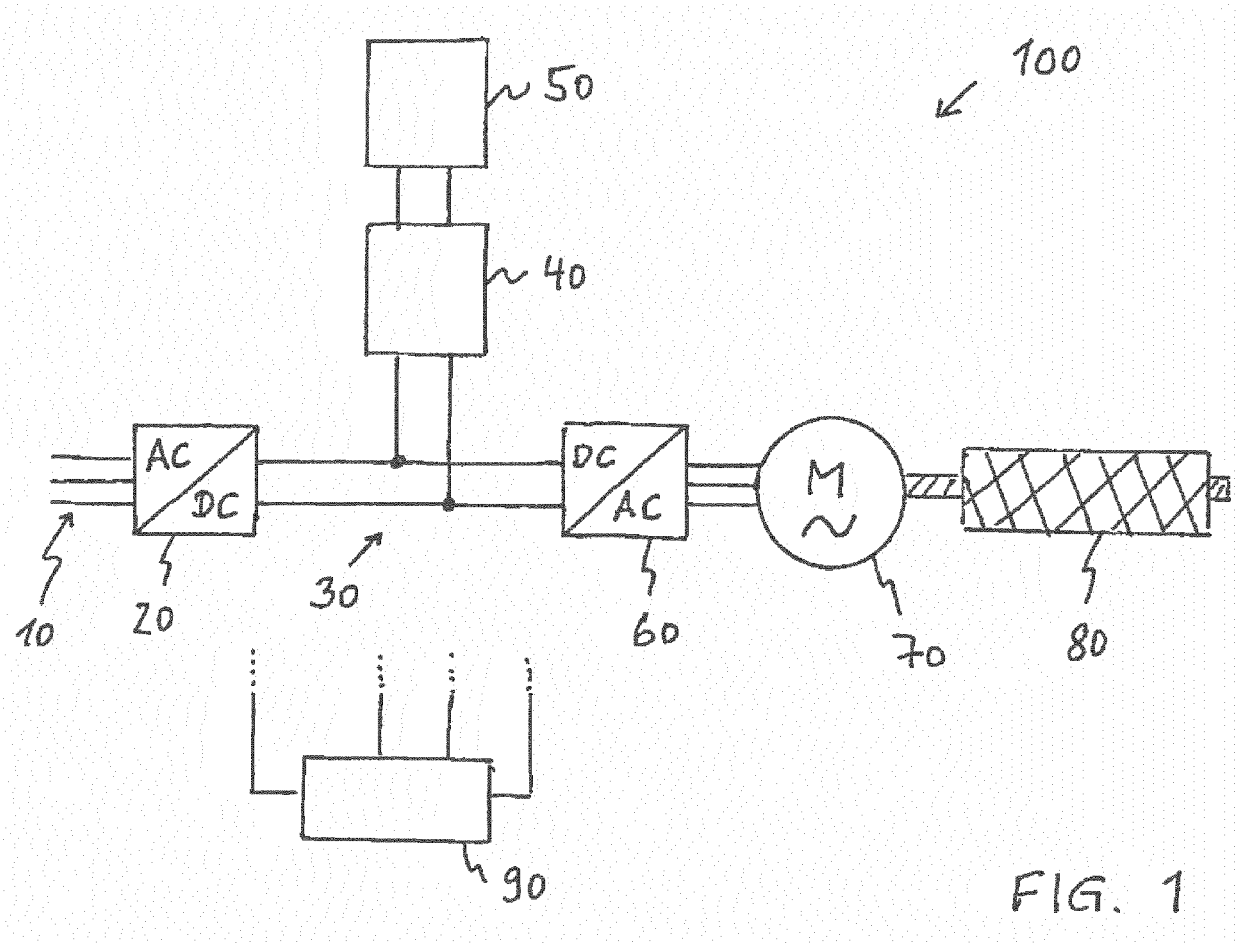

FIG. 1

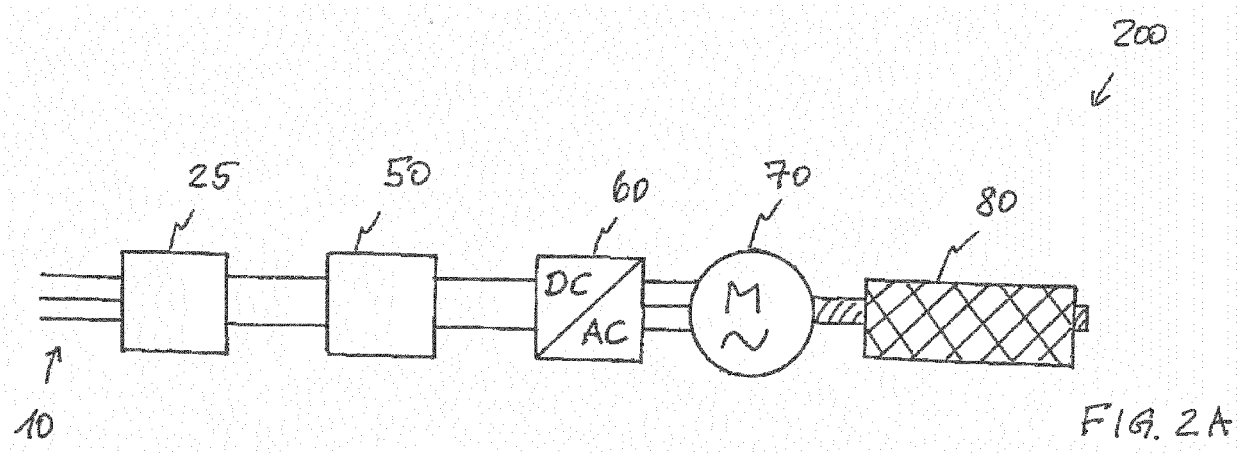

FIG. 2A

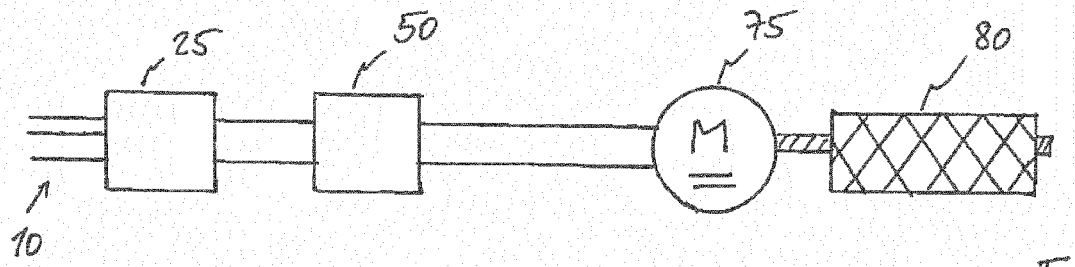

FIG. 2B

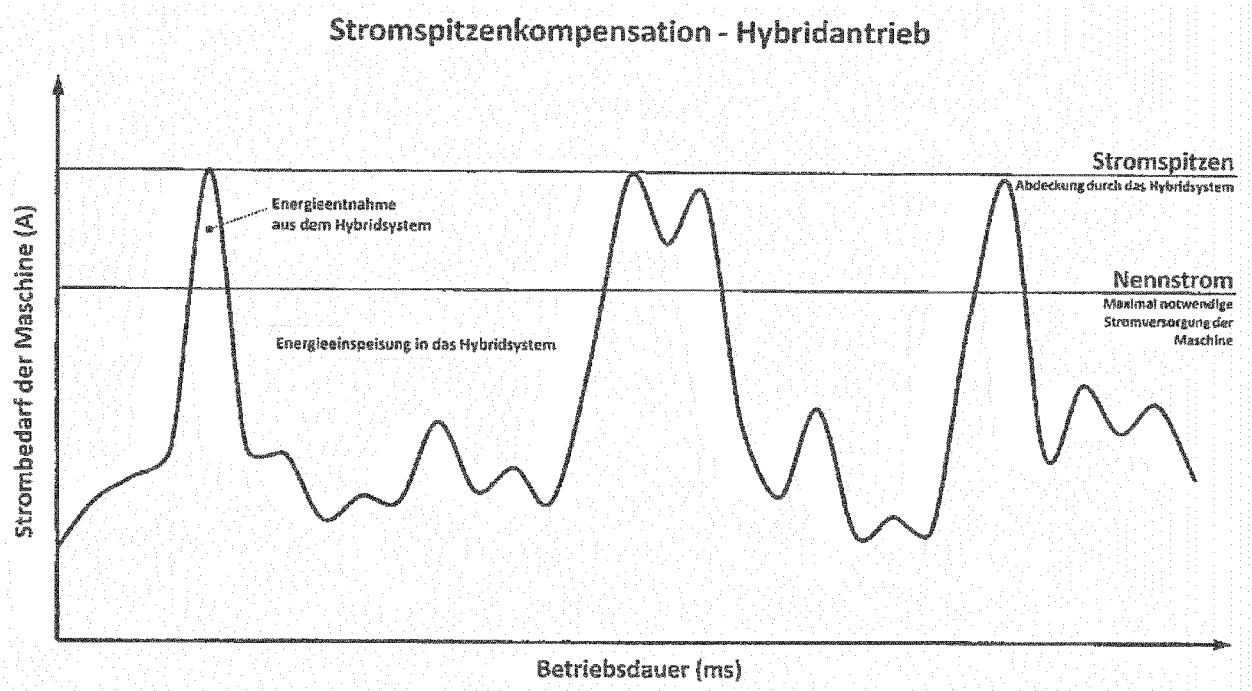
Stromspitzenkompensation - Hybridantrieb
Strombedarf der Maschine (A)
Stromspitzen
Abdeckung durch das Hybridsystem
Energieentnahme
aus dem Hybridsystem
Nennstrom
Maximal notwendige
Stromversorgung der
Maschine
Energieeinspeisung in das Hybridsystem
Betriebsdauer (ms)

FIG. 3

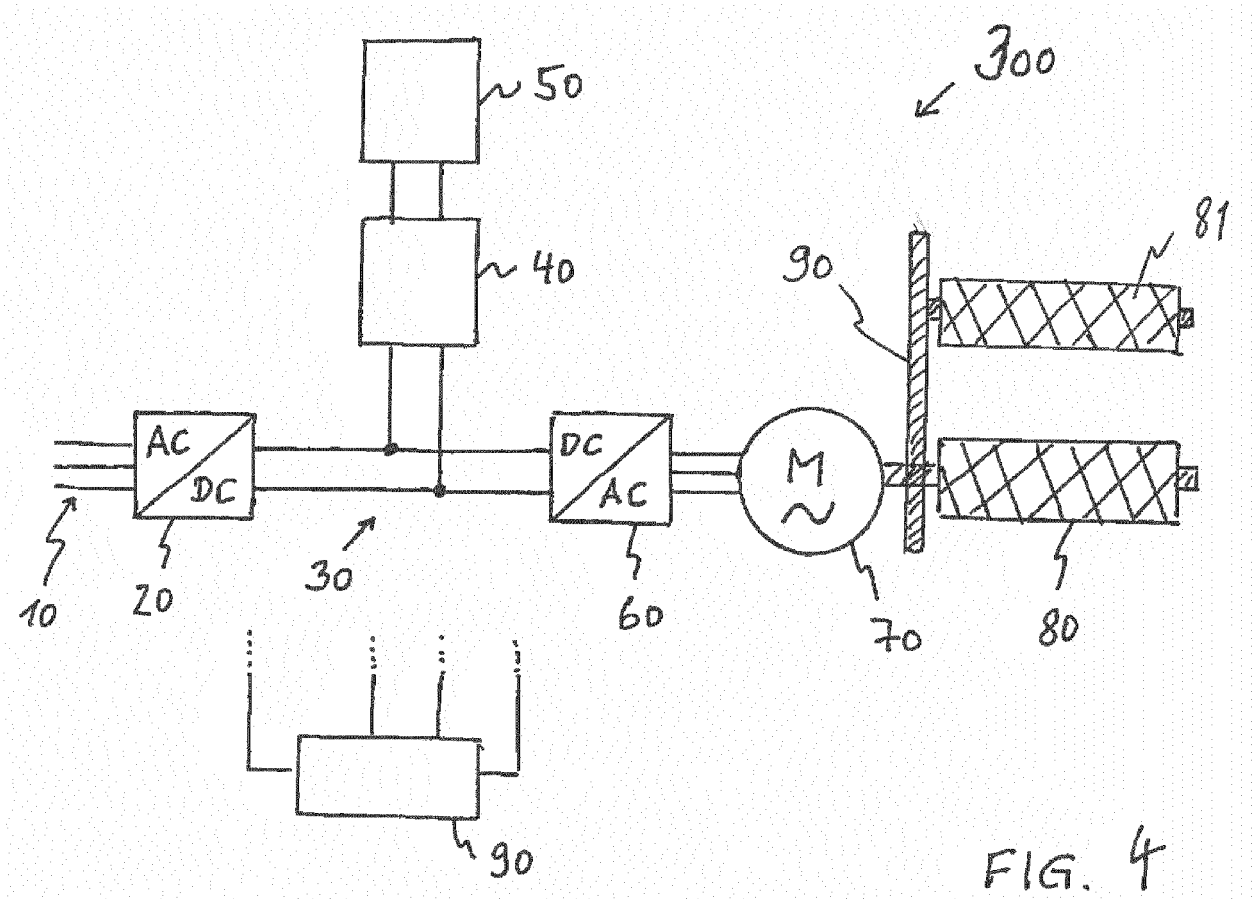

FIG. 4

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 17 2397

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2012/234949 A1 (MOREY MICHAEL BOYD [US]) 20. September 2012 (2012-09-20)	1-15	INV.
Y	* Absätze [0057] - [0101]; Abbildungen *	8,9	B02C4/42 B02C13/30 B02C18/14
Y	WO 2014/039603 A1 (NEWTON ENGINE CORP [US]) 13. März 2014 (2014-03-13) * Abbildungen *	8,9	B02C18/24
A	US 2011/240778 A1 (YAMAMOTO DAVID [CA] ET AL) 6. Oktober 2011 (2011-10-06) * Abbildungen *	1-15	
A	US 2013/313351 A1 (BEAM III DENNIS A [US]) 28. November 2013 (2013-11-28) * Abbildungen *	1-15	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B02C

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	1. Dezember 2016	Kopacz, Ireneusz

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

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

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

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 16 17 2397

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

01-12-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2012234949 A1	20-09-2012	EP 2614705 A1	17-07-2013
		US 2012234949 A1	20-09-2012
WO 2014039603 A1	13-03-2014	KEINE	
US 2011240778 A1	06-10-2011	KEINE	
US 2013313351 A1	28-11-2013	KEINE	

EPO FORM P0461

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