

(22) Anmeldetag: **25.03.2022**

(72) Erfinder:

- **Becker, Jan**
71364 Winnenden (DE)
- **Hutmacher, Michael**
71364 Winnenden (DE)
- **Minardi, Martino**
71364 Winnenden (DE)

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte mbB
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Alfred Kärcher SE & Co. KG**
71364 Winnenden (DE)

(57) Um ein batteriebetriebenes Reinigungsgerät, insbesondere Bodenreinigungsgerät, welches netzunabhängig mit einer Batterie betreibbar ist, wobei das Reinigungsgerät eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen eines Ladezustands der Batterie umfasst, wobei das Reinigungsgerät eine Anzeigeansteuereinrichtung zum Ansteuern der Anzeigeeinrichtung in Abhängigkeit eines analogen Ladezustandssignals, welches dem Ladezustand der Batterie entspricht ist, umfasst, wobei die Anzeigeansteuereinrichtung einen analogen Signaleingang zum Empfangen des analogen Ladezustandssignals von der Batterie umfasst, so zu verbessern, dass ein Ladezustand der Batterie beim Betrieb des Reinigungsgeräts zuverlässig angezeigt werden kann, insbesondere unabhängig vom verwendeten Batterietyp, wird vorgeschlagen, dass das Reinigungsgerät eine elektrische Signalumwandlungseinrichtung umfasst zum Umwandeln eines von der Batterie bereitgestellten, dem Ladezustand der Batterie entsprechenden digitalen Ladezustandssignals in ein dem Ladezustand der Batterie entsprechendes analoges Ladezustandssignal, dass die Signalumwandlungseinrichtung einen analogen Signalausgang umfasst und dass der analoge Signalausgang mit dem analogen Signaleingang der Anzeigeansteuereinrichtung elektrisch wirkverbunden ist zum Übertragen des analogen Ladezustandssignals von der Signalumwandlungseinrichtung auf die Anzeigeansteuereinrichtung.

Ferner wird ein verbessertes Verfahren zum Betreiben eines Reinigungsgeräts vorgeschlagen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein batteriebetriebenes Reinigungsgerät, insbesondere Bodenreinigungsgerät, welches netzunabhängig mit einer Batterie betreibbar ist, wobei das Reinigungsgerät eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen eines Ladezustands der Batterie umfasst, wobei das Reinigungsgerät eine Anzeigeansteuereinrichtung zum Ansteuern der Anzeigeeinrichtung in Abhängigkeit eines analogen Ladezustandssignals, welches dem Ladezustand der Batterie entspricht ist, umfasst, wobei die Anzeigeansteuereinrichtung einen analogen Signaleingang zum Empfangen des analogen Ladezustandssignals von der Batterie umfasst.

[0002] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Reinigungsgeräts, insbesondere Bodenreinigungsgerät, welches netzunabhängig mit einer Batterie betrieben wird, wobei ein Ladezustand der Batterie mit einer Anzeigeeinrichtung des Reinigungsgeräts angezeigt wird, wobei die Anzeigeeinrichtung in Abhängigkeit eines analogen Ladezustandssignals, welches dem Ladezustand der Batterie entspricht, angesteuert wird.

[0003] Es ist bekannt, Reinigungsgeräte der eingangs beschriebenen Art, insbesondere in Form von Bodenreinigungsgeräten, einzusetzen, die von einer Batterie in Form einer Bleibatterie mit elektrischer Energie versorgt werden. Insbesondere dient die elektrische Energie zum Antreiben von beispielsweise einer Antriebseinrichtung und Reinigungselementen des Reinigungsgeräts. Dient als Energieversorgung eine Bleibatterie, so kann ein Ladezustand derselben unmittelbar aus der Batteriespannung ermittelt werden, denn diese hängt im Wesentlichen vom Ladezustand der Batterie ab, und dies über einen großen Bereich der Batterieladung. Die Anzeigeansteuereinrichtung von Reinigungsgeräten der eingangs beschriebenen Art, die mit Bleibatterien betrieben werden, ist daher in der Regel wie eingangs beschrieben ausgebildet. Als analoges Ladezustandssignal der Batterie wird die an den Batteriepolen abgegriffene Batteriespannung genutzt und mit der Anzeigeansteuereinrichtung direkt zum Betreiben der Anzeigeeinrichtung verarbeitet.

[0004] Wenn batteriebetriebene Reinigungsgeräte der eingangs beschriebenen Art mit einer Lithium-Ionen-Batterie statt einer Bleibatterie betrieben werden sollen, kann dies hinsichtlich der Anzeige des Ladezustands jedoch zu Problemen führen, wenn es sich um eine Lithium-Ionen-Batterie handelt, deren Spannung über einen weiten Bereich unabhängig vom Ladezustand ist. Dies ist insbesondere bei Lithium-Eisenphosphat-Batterie der Fall. Mit anderen Worten können aus der Batteriespannung bei diesem Batterietyp keine Rückschlüsse auf den Ladezustand der Batterie gewonnen werden.

[0005] Aus der DE 10 2016 111 876 A1 ist eine tragbare Vorrichtung mit wenigstens einem Akkupack und einem Reinigungsgerät bekannt. Eine batteriebetriebene Reinigungsvorrichtung und Verfahren zum Betreiben

derselben sind in der WO 2017/054856 A1 beschrieben. Die DE 10 2018 102 982 A1 betrifft ein Ladegerät und Verfahren zum Laden eines Akkupacks.

[0006] Daher ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein batteriebetriebenes Reinigungsgerät sowie ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art so zu verbessern, dass ein Ladezustand der Batterie beim Betrieb des Reinigungsgeräts zuverlässig angezeigt werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem batteriebetriebenen Reinigungsgerät der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Reinigungsgerät eine elektrische Signalumwandlungseinrichtung umfasst zum Umwandeln eines von der Batterie bereitgestellten, dem Ladezustand der Batterie entsprechenden digitalen Ladezustandssignals in ein dem Ladezustand der Batterie entsprechendes analoges Ladezustandssignal, dass die Signalumwandlungseinrichtung einen analogen Signalausgang umfasst und dass der analoge Signalausgang mit dem analogen Signaleingang der Anzeigeansteuereinrichtung elektrisch wirkverbunden ist zum Übertragen des analogen Ladezustandssignals von der Signalumwandlungseinrichtung auf die Anzeigeansteuereinrichtung.

[0008] Ein batteriebetriebenes Reinigungsgerät der eingangs beschriebenen Art in der vorgeschlagenen Weise weiterzubilden, ermöglicht es auf einfache Weise, das Reinigungsgerät insbesondere auch mit Batterietypen zu betreiben, deren Batteriespannung unabhängig oder im Wesentlichen unabhängig vom Ladezustand der Batterie ist. Mit anderen Worten ermöglicht es die vorgeschlagene Signalumwandlungseinrichtung, statt einer Bleibatterie auch ein Lithium-Ionen-Batterie, beispielsweise in Form einer Lithium-Eisenphosphat-Batterie, einzusetzen. Das Reinigungsgerät selbst, insbesondere dessen Anzeigeeinrichtung einschließlich der Anzeigeansteuereinrichtung, muss hierfür nicht geändert werden. Das von der Batterie bereitgestellte digitale Ladezustandssignal wird vielmehr mit der Signalumwandlungseinrichtung in ein analoges Ladezustandssignal gewandelt, das von der vom Reinigungsgerät umfassten Anzeigeansteuereinrichtung direkt weiterverarbeitet und auf der Anzeigeeinrichtung für einen Nutzer angezeigt werden kann. Anwender können so zwischen unterschiedlichen Batterietypen wählen, um das Reinigungsgerät zu betreiben. Dies erhöht die Flexibilität für den Einsatz der Reinigungsgeräte. Zudem ist eine einfache Um- oder Nachrüstung existierender Reinigungsgeräte möglich, denn die elektrische Signalumwandlungseinrichtung kann insbesondere als zusätzliche Schaltungsanordnung am Reinigungsgerät verbaut werden. Die Signalverarbeitungseinheit kann insbesondere derart ausgebildet sein, dass mit ihr eine funktionelle Abhängigkeit zwischen Spannung und Ladezustand simuliert wird, die derjenigen Batterie entspricht, für die die Anzeigeansteuereinrichtung originär konfiguriert war.

[0009] Günstig ist es, wenn die Signalumwandlungseinrichtung eine elektronische Schaltungsanordnung mit

einem Bus-Transceiver, insbesondere in Form eines CAN-Bus-Transceivers, umfasst und wenn der Bus-Transceiver den digitalen Signaleingang umfasst oder mit diesem elektrisch wirkverbunden ist. Mit dem Bus-Transceiver kann insbesondere ein Ladezustandssignal, welches von einer Batterie, insbesondere einem Batterie-Management-System desselben, zur Verfügung gestellt wird, für eine Datenverarbeitungseinheit der Signalumwandlungseinrichtung aufbereitet und umgewandelt werden. Das Batterie-Management-System kann insbesondere Daten betreffend den Ladezustand einer Batterie bereitstellen, jedoch auch andere batteriespezifische Kenngrößen wie beispielsweise Temperatur, Zahl der Ladezyklen, Alter oder spezifische Daten für die Batterie wie Batterietyp und Hersteller.

[0010] Vorteilhaft ist es, wenn der digitale Signaleingang in Form einer CAN-Bus-Eingangs-Schnittstelle der Signalumwandlungseinrichtung ausgebildet ist. So lässt sich die Signalumwandlungseinrichtung besonders kompakt und einfach ausbilden. Insbesondere kann sie auf diese Weise CAN-Bus-Signale direkt verarbeiten.

[0011] Günstig ist es, wenn die die Signalumwandlungseinrichtung eine Signalverarbeitungseinheit, insbesondere in Form eines Mikrocontrollers oder eines ASIC, umfasst zum Umwandeln eines vom Bus-Transceiver bereitgestellten digitalen Bussignals in ein analoges Ladezustandssignal, insbesondere ein PWM-Signal, und wenn die Signalverarbeitungseinheit mit dem analogen Signalausgang elektrisch wirkverbunden ist. Die Signalverarbeitungseinheit wandelt somit das digital bereitgestellte Ladezustandssignal in ein analoges Ladezustandssignal um, das entweder direkt oder, optional nach elektrischer Verstärkung desselben, an die Anzeigeansteuereinrichtung übermittelt werden kann.

[0012] Vorteilhaft ist es, wenn die Signalumwandlungseinrichtung einen analogen Signalverstärker umfasst zum Verstärken des von der Signalverarbeitungseinheit erzeugten analogen Ladezustandssignals, insbesondere in Form des PWM-Signals, und wenn der Signalverstärker der Signalverarbeitungseinheit nachgeschaltet und mit dem analogen Signalausgang elektrisch wirkverbunden ist zur Bereitstellung des analogen Ladezustandssignals. Der Signalverstärker kann insbesondere in Form eines Operations-Verstärkers ausgebildet sein. Mit ihm kann insbesondere ein Spannungsbereich, der von der Signalverarbeitungseinheit bereitgestellt wird, auf den von der Anzeigeansteuereinrichtung benötigten Spannungsbereich umgesetzt oder transformiert werden.

[0013] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Signalumwandlungseinrichtung mindestens einen weiteren Bus-Transceiver, insbesondere in Form eines weiteren CAN-Bus-Transceivers, umfasst und wenn der mindestens eine weitere Bus-Transceiver mit der Signalverarbeitungseinheit elektrisch wirkverbunden und ausgebildet ist zum Bereitstellen eines zum Ladezustand der Batterie korrespondierenden digitalen Bussignals, ins-

besondere CAN-Bus-Signals, an mindestens eine weitere digitale Busschnittstelle, insbesondere in Form einer CAN-Bus-Ausgangsschnittstelle, der Signalumwandlungseinrichtung. Durch den mindestens einen weiteren Bus-Transceiver, ist es insbesondere auch möglich, weitere, von der Batterie bereitgestellte Datensignale, beispielsweise andere Befehle, Botschaften oder Bussgeschwindigkeiten, umzusetzen und beispielsweise an das Reinigungsgerät zu übertragen oder an Zubehörteile desselben. Ferner können so beispielsweise auch andere Befehle und Botschaften insbesondere kann das Reinigungsgerät eine weitere Anzeigeeinrichtung umfassen, um physikalische Zustandsinformationen der Batterie einem Anwender anzuzeigen, wie beispielsweise Temperatur, Ladezyklen und dergleichen.

[0014] Ein Ladezustand der Batterie kann einem Anwender schnell und einfach angezeigt werden, wenn die Anzeigeeinrichtung in Form einer Balken- oder Mehrsegmentanzeige ausgebildet ist. Insbesondere kann die Balken- oder Mehrsegmentanzeige in Form eines LCD- oder LED-Displays mit einer Mehrzahl von Anzeigesegmenten ausgebildet sein. Ein Ladezustand kann so einem Anwender in übersichtlicher Weise präsentiert werden. Beispielsweise kann die Mehrsegmentanzeige sieben Anzeigesegmente umfassen.

[0015] Für einen besonders kompakten Aufbau des Reinigungsgeräts ist es günstig, wenn die Anzeigeansteuereinrichtung die Anzeigeeinrichtung umfasst. Beispielsweise kann die Anzeigeeinrichtung auf einer Platine angeordnet oder ausgebildet sein, auf der auch die Anzeigeansteuereinrichtung angeordnet oder ausgebildet ist.

[0016] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst das batteriebetriebene Reinigungsgerät eine Batterie. Insbesondere kann diese in Form einer wiederaufladbaren Batterie ausgebildet sein. Die Batterie kann insbesondere derart angeordnet oder ausgebildet sein, dass sie unlösbar mit dem Reinigungsgerät verbunden ist. Unlösbar bedeutet in diesem Zusammenhang insbesondere, dass die Batterie von einem Anwender bestimmungsgemäß nicht vom Reinigungsgerät getrennt werden kann. Ein Ausbau der Batterie, also insbesondere eine Trennung derselben vom Reinigungsgerät, kann beispielsweise bestimmungsgemäß nur durch einen autorisierten Fachbetrieb erfolgen.

[0017] Grundsätzlich ist es möglich, das Reinigungsgerät mit einer beliebigen Art von Batterie zu betreiben. Vorzugsweise ist die Batterie in Form einer Bleibatterie oder einer Lithium-Ionen-Batterie, beispielsweise in Form einer Lithium-Eisenphosphat-Batterie, ausgebildet. So lassen sich für einen Anwender hinreichend lange Einsatzzeiten des Reinigungsgeräts realisieren.

[0018] Vorteilhaft ist es, wenn die Batterie, insbesondere eine Lithium-Ionen-Batterie, ein Batterie-Management-System zum Erzeugen eines dem Ladezustand der Batterie entsprechenden digitalen Ladezustandssignals umfasst und wenn das Batterie-Management-System mit einem digitalen Datenausgang der Batterie elektrisch

wirkverbunden ist zum Bereitstellen des digitalen Ladezustandssignals für das Reinigungsgerät, insbesondere für die Anzeigeansteuereinrichtung. Ein solches Batterie-Management-System kann insbesondere einen aktuellen Ladezustand der Batterie hochpräzise ermitteln und in Form eines digitalen Ladezustandssignals bereitstellen, welches dann an den digitalen Datenausgang übertragen oder übermittelt wird. Das Batterie-Management-System kann ferner insbesondere Einzelzellen einer Batterie, die in Form eines Batteriepacks mit mehreren Einzelzellen ausgebildet ist, überwachen. Insbesondere kann so eine Ladestromüberwachung und eine Entnahmestromüberwachung permanent erfolgen. Ferner können auch Temperatur und Anzahl der Ladezyklen überwacht, gespeichert und gegebenenfalls ausgegeben werden.

[0019] Vorteilhaft ist es, wenn die die Batterie mit dem Reinigungsgerät lösbar verbindbar ist, wenn die Batterie in einer Trennstellung elektrisch und mechanisch vollständig vom Reinigungsgerät getrennt und in einer Verbindungsstellung mit dem Reinigungsgerät elektrisch wirkverbunden ist. In der Verbindungsstellung kann die Batterie mit dem Reinigungsgerät optional auch mechanisch gekoppelt sein. So kann eine für den Betrieb des Reinigungsgeräts sichere Verbindung zwischen der Batterie und dem Reinigungsgerät realisiert werden. Zudem ist es möglich, die Batterie beispielsweise zum Laden vom Reinigungsgerät zu trennen und gegen eine geladene Batterie auszutauschen. So kann das Reinigungsgerät kontinuierlich eingesetzt werden.

[0020] Vorzugsweise ist die Batterie in der Verbindungsstellung mit dem Reinigungsgerät mechanisch gekoppelt. Auf diese Weise kann die Batterie am Reinigungsgerät in der Verbindungsstellung insbesondere gesichert gehalten werden, um ein unbeabsichtigtes Lösen, Abfallen oder Herunterfallen der Batterie vom Reinigungsgerät zu verhindern. Beispielsweise kann eine mechanische Kopplung realisiert werden, indem die Batterie in einer dafür vorgesehenen Aufnahme positioniert wird, welche mit einem verriegelbaren Deckel verschließbar ist.

[0021] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das das Reinigungsgerät eine Batterieschnittstelle zum elektrischen Wirkverbinden mit der Batterie umfasst, dass die Batterieschnittstelle einen digitalen Dateneingang umfasst und dass der digitale Dateneingang bei mit der Batterieschnittstelle elektrisch wirkverbundener Batterie mit dem digitalen Datenausgang der Batterie elektrisch wirkverbunden ist. Eine solche Batterieschnittstelle ermöglicht es insbesondere, digitale Daten oder Signale von der Batterie auf das Reinigungsgerät zu übertragen, wenn die Batterie mit dem Reinigungsgerät verbunden ist, insbesondere wenn ein digitaler Datenausgang der Batterie mit dem digitalen Dateneingang des Reinigungsgeräts elektrisch wirkverbunden ist.

[0022] Günstigerweise umfasst das Reinigungsgerät eine Batterieaufnahme zum Aufnehmen der Batterie, wo-

bei die Batterieschnittstelle in oder an der Batterieaufnahme angeordnet oder ausgebildet ist. Eine Batterieaufnahme ermöglicht es insbesondere, die Batterie in definierter Weise am Reinigungsgerät zu positionieren. Zudem kann so auch eine elektrische und/oder mechanische Kopplung der Batterie mit dem Reinigungsgerät in definierter Weise vorgegeben werden.

[0023] Vorteilhaft ist es, wenn die Batterieschnittstelle Batterieanschlusskontakte umfasst und wenn die Batterieanschlusskontakte bei mit der Batterieschnittstelle elektrisch wirkverbundener Batterie mit den Batteriepolen der Batterie elektrisch wirkverbunden sind. Dies ermöglicht es insbesondere, das Reinigungsgerät mit in der Batterie gespeicherter elektrischer Energie zu versorgen. Zudem ist ein definierter Anschluss der Batterie mit ihren Batteriepolen am Reinigungsgerät möglich.

[0024] Vorteilhaft ist es, wenn die Batterieanschlusskontakte erste Batterieanschlusskontakte für eine Bleibatterie und zweite Batterieanschlusskontakte für eine Lithium-Ionen-Batterie umfassen, wenn die ersten Batterieanschlusskontakte bei mit der Batterieschnittstelle elektrisch wirkverbundener Bleibatterie mit deren Batteriepolen elektrisch wirkverbunden sind und wenn die zweiten Batterieanschlusskontakte bei mit der Batterieschnittstelle elektrisch wirkverbundener Lithium-Ionen-Batterie mit deren Batteriepolen elektrisch wirkverbunden sind. Die vorgeschlagene Weiterbildung ermöglicht es insbesondere, unterschiedliche Batterietypen, beispielsweise wie die beiden genannten Batterietypen, nämlich Bleibatterie und Lithium-Ionen-Batterie, wahlweise zum Betreiben des Reinigungsgeräts zu nutzen. Die Batterieschnittstelle kann hierfür erste und zweite Batterieanschlusskontakte umfassen, die für jeweils einen Batterietyp spezifisch angeordnet und ausgebildet sind. Dies ermöglicht es insbesondere, das Reinigungsgerät mit unterschiedlichen Batterietypen zu betreiben, die alternativ zum Betreiben des Reinigungsgeräts genutzt werden können.

[0025] Günstig ist es, wenn die die Anzeigeansteuereinrichtung einen Spannungsteiler zum Verringern einer Spannung des am analogen Signaleingang anliegenden analogen Ladezustandssignals umfasst. Ein solcher Spannungsteiler ermöglicht es insbesondere, das Reinigungsgerät mit Batterien zu betreiben, die unterschiedliche Betriebsspannungen bereitstellen. Die Anzeigeeinrichtung muss dann nicht aufwendig abgeändert werden, um auch den Ladezustand einer Batterie mit höherer Batteriespannung sicher und zuverlässig anzuzeigen. Vielmehr kann mit dem Spannungsteiler die Batteriespannung, insbesondere proportional, verringert werden, so dass das am Spannungsteiler abgegriffene analoge Ladezustandssignal der Batterie mit der Anzeigeansteuereinrichtung zum Ausgeben auf der Anzeigeeinrichtung weiterverarbeitet werden kann. Mit anderen Worten ermöglicht ein solcher Spannungsteiler insbesondere das Vorsehen eines zusätzlichen analogen Signaleingangs für höhere Batteriespannungen, welcher zudem das Überschreiben des analogen Ladezustandssignals von

Batterien mit niedrigerer Batteriespannung ermöglicht.

[0026] Die eingangs gestellte Aufgabe wird ferner bei einem Verfahren der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein von der Batterie bereitgestelltes, dem Ladezustand der Batterie entsprechendes digitales Ladezustandssignal in ein dem Ladezustand der Batterie entsprechendes analoges Ladezustandssignal gewandelt und zum Ansteuern der Anzeigeeinrichtung bereitgestellt wird.

[0027] Wie bereits oben beschrieben ermöglicht eine solche Vorgehensweise insbesondere, unterschiedliche Batterietypen zum Betreiben des Reinigungsgeräts zu nutzen, nämlich beispielsweise Batterietypen, deren Ladezustand proportional zur Batteriespannung ist, und Batterien, deren Ladezustand unabhängig oder im Wesentlichen unabhängig von der Batteriespannung ist. Insbesondere bei diesen letztgenannten Batterien ist es bekannt, den Ladezustand von der Batterie in digitaler Form bereitzustellen, beispielsweise mit beziehungsweise von einem Batterie-Management-System. Die vorgeschlagene Wandlung des digitalen Ladezustandssignals in ein analoges Ladezustandssignal ermöglicht es einem Anwender, das Reinigungsgerät wahlweise mit unterschiedlichen Batterietypen zu nutzen, wobei dann die Anzeigeeinrichtung und insbesondere eine Anzeigeansteuereinrichtung desselben nicht modifiziert werden müssen.

[0028] Auf einfache Weise kann ein digitales Ladezustandssignal in ein analoges Ladezustandssignal gewandelt werden, wenn das gewandelte analoge Ladezustandssignal in Form eines PWM-Signals bereitgestellt wird.

[0029] Günstig ist es, wenn das gewandelte analoge Ladezustandssignal vor der Bereitstellung an die Anzeigeeinrichtung verstärkt wird. Insbesondere kann das analoge Ladezustandssignal vorzugsweise für die Bereitstellung an eine Anzeigeeinrichtung zum Anstellen der Anzeigeeinrichtung verstärkt werden. Insbesondere kann über einen Verstärkungsfaktor ein Signalpegel des gewandelten analogen Ladezustandssignals an die Anzeigeeinrichtung beziehungsweise deren Anzeigeansteuereinrichtung angepasst werden.

[0030] Vorzugsweise wird der Ladezustand der Batterie mit einer Mehrzahl von Anzeigesegmenten balken- oder segmentförmig angezeigt. So kann ein Anwender schnell erkennen, wie es um den Ladezustand der von ihm genutzten Batterie bestellt ist.

[0031] Günstigerweise wird das Reinigungsgerät mit einer Batterie in Form einer wiederaufladbaren Batterie betrieben. Dies ermöglicht es insbesondere einem Anwender, eine Batterie mehrfach zu nutzen. Dies ist ökologisch von großem Vorteil.

[0032] Vorteilhaft ist es, wenn als Batterie eine Bleibatterie oder eine Lithium-Ionen-Batterie genutzt wird. Insbesondere die genannten Batterietypen ermöglichen es einem Anwender, ein Reinigungsgerät, insbesondere ein Bodenreinigungsgerät, mit ausreichenden Betriebsströmen zu versorgen.

[0033] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Batterie mit dem Reinigungsgerät lösbar verbunden wird derart, dass die Batterie in einer Trennstellung elektrisch und mechanisch vollständig vom Reinigungsgerät getrennt und in einer Verbindungsstellung mit dem Reinigungsgerät elektrisch wirkverbunden ist. Optional kann sie zusätzlich mit dem Reinigungsgerät in der Verbindungsstellung auch mechanisch wirkverbunden sein. In der beschriebenen Weise lässt sich die Batterie mit dem Reinigungsgerät verbinden, um das Reinigungsgerät zu betreiben, und zum Laden oder Lagern kann die Batterie vom Reinigungsgerät getrennt werden.

[0034] Die vorstehende Beschreibung umfasst somit insbesondere die nachfolgend in Form durchnummerierter Sätze definierten Ausführungsformen von batteriebetriebenen Reinigungsgeräten und Verfahren zum Betreiben von Reinigungsgeräten:

1. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät (10), insbesondere Bodenreinigungsgerät (12), welches netzunabhängig mit einer Batterie (14) betreibbar ist, wobei das Reinigungsgerät (10) eine Anzeigeeinrichtung (18) zum Anzeigen eines Ladezustands der Batterie (14) umfasst, wobei das Reinigungsgerät (10) eine Anzeigeansteuereinrichtung (22) zum Ansteuern der Anzeigeeinrichtung (18) in Abhängigkeit eines analogen Ladezustandssignals, welches dem Ladezustand der Batterie (14) entspricht ist, umfasst, wobei die Anzeigeansteuereinrichtung (22) einen analogen Signaleingang (24; 124) zum Empfangen des analogen Ladezustandssignals von der Batterie (14) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) eine elektrische Signalumwandlungseinrichtung (38; 138) mit einem digitalen Signaleingang (40) umfasst zum Umwandeln eines von der Batterie (14) bereitgestellten, dem Ladezustand der Batterie (14) entsprechenden und mit dem digitalen Signaleingang empfangbaren digitalen Ladezustandssignals in ein dem Ladezustand der Batterie (14) entsprechendes analoges Ladezustandssignal, dass die Signalumwandlungseinrichtung (38; 138) einen analogen Signalausgang (48) umfasst und dass der analoge Signalausgang (48) mit dem analogen Signaleingang (24; 124) der Anzeigeansteuereinrichtung (22) elektrisch wirkverbunden ist zum Übertragen des analogen Ladezustandssignals von der Signalumwandlungseinrichtung (38; 138) auf die Anzeigeansteuereinrichtung (22).

2. batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach Satz 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalumwandlungseinrichtung (38; 138) eine elektronische Schaltungsanordnung (84) mit einem Bus-Transceiver (82), insbesondere in Form eines CAN-Bus-Transceivers (80), umfasst und dass der Bus-Transceiver (82) den digitalen Signaleingang (86) umfasst oder mit diesem elektrisch wirkverbunden ist.

3. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach Satz 2, dadurch gekennzeichnet, dass der digitale Signaleingang (86) in Form einer CAN-Bus-Eingangsschnittstelle (88) der Signalumwandlungseinrichtung (38; 138) ausgebildet ist.

4. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach Satz 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalumwandlungseinrichtung (38; 138) eine Signalverarbeitungseinheit (70), insbesondere in Form eines Mikrocontrollers (72) oder eines ASIC, umfasst zum Umwandeln eines vom Bus-Transceiver (82) bereitgestellten digitalen Bussignals in ein analoges Ladezustandssignal, insbesondere ein PWM-Signal, und dass die Signalverarbeitungseinheit (70) mit dem analogen Signalausgang (46) elektrisch wirkverbunden ist.

5. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach Satz 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalumwandlungseinrichtung (38; 138) einen analogen Signalverstärker (92) umfasst zum Verstärken des von der Signalverarbeitungseinheit (70) erzeugten analogen Ladezustandssignals, insbesondere in Form des PWM-Signals, und dass der Signalverstärker (92) der Signalverarbeitungseinheit (70) nachgeschaltet und mit dem analogen Signalausgang (46) elektrisch wirkverbunden ist zur Bereitstellung des analogen Ladezustandssignals.

6. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach einem der Sätze 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalumwandlungseinrichtung (138) mindestens einen weiteren Bus-Transceiver (182), insbesondere in Form eines weiteren CAN-Bus-Transceivers (180), umfasst und dass der mindestens eine weitere Bus-Transceiver (182) mit der Signalverarbeitungseinheit (70) elektrisch wirkverbunden und ausgebildet ist zum Bereitstellen eines zum Ladezustand der Batterie (14) korrespondierenden digitalen Bussignals, insbesondere CAN-Bus-Signals, an mindestens eine weitere digitale Busschnittstelle (168), insbesondere in Form einer CAN-Bus-Ausgangsschnittstelle (188), der Signalumwandlungseinrichtung (138).

7. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Sätze, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigeeinrichtung (18) in Form einer Balken- oder Mehrsegmentanzeige (20) ausgebildet ist, wobei insbesondere die Balken- oder Mehrsegmentanzeige (20) in Form eines LCD- oder LED-Displays mit einer Mehrzahl von Anzeigesegmenten (100) ausgebildet ist.

8. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Sätze, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigeansteuereinrichtung (22) die

Anzeigeeinrichtung (18) umfasst.

9. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Sätze, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) eine Batterie (14) umfasst, insbesondere in Form einer wiederaufladbaren Batterie (14) ausgebildet ist.

10. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach Satz 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Batterie (14) in Form einer Bleibatterie (16) oder einer Lithium-Ionen-Batterie (36) ausgebildet ist.

11. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach Satz 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Batterie (14) ein Batterie-Management-System (110) zum Erzeugen eines dem Ladezustand der Batterie (14) entsprechenden digitalen Ladezustandssignals umfasst und dass das Batterie-Management-System (110) mit einem digitalen Datenausgang (44) der Batterie (14) elektrisch wirkverbunden ist zum Bereitstellen des digitalen Ladezustandssignals für das Reinigungsgerät (10), insbesondere für die Anzeigeansteuereinrichtung (18).

12. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach einem der Sätze 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Batterie (14) mit dem Reinigungsgerät (10) lösbar verbindbar ist, dass die Batterie (14) in einer Trennstellung elektrisch und mechanisch vollständig vom Reinigungsgerät (10) getrennt und in einer Verbindungsstellung mit dem Reinigungsgerät (10) elektrisch wirkverbunden ist.

13. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach Satz 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Batterie (14) in der Verbindungsstellung mit dem Reinigungsgerät (10) mechanisch gekoppelt ist.

14. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Sätze, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) eine Batterieschnittstelle (52) zum elektrischen Wirkverbinden mit der Batterie (14) umfasst, dass die Batterieschnittstelle (52) einen digitalen Dateneingang (54) umfasst und dass der digitale Dateneingang (54) bei mit der Batterieschnittstelle (52) elektrisch wirkverbundener Batterie (14) mit dem digitalen Datenausgang (44) der Batterie (14) elektrisch wirkverbunden ist.

15. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach Satz 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) eine Batterieaufnahme (56) zum Aufnehmen der Batterie (14) umfasst und dass die Batterieschnittstelle (52) in oder an der Batterieaufnahme (56) angeordnet oder ausgebildet ist.

16. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach Satz 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Batterieschnittstelle (52) Batterieanschlusskontakte (58) umfasst und dass die Batterieanschlusskontakte (58) bei mit der Batterieschnittstelle (52) elektrisch wirkverbundener Batterie (14) mit den Batteriepolen (30, 32; 130, 132) der Batterie (14) elektrisch wirkverbunden sind.

17. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach Satz 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Batterieanschlusskontakte (58) erste Batterieanschlusskontakte (60, 62) für eine Bleibatterie (16) und zweite Batterieanschlusskontakte (160, 162) für eine Lithium-Ionen-Batterie (36) umfassen, dass die ersten Batterieanschlusskontakte (60, 62) bei mit der Batterieschnittstelle (52) elektrisch wirkverbundener Bleibatterie (16) mit deren Batteriepolen (30, 32) elektrisch wirkverbunden sind und dass die zweiten Batterieanschlusskontakte (160, 162) bei mit der Batterieschnittstelle (52) elektrisch wirkverbundener Lithium-Ionen-Batterie (36) mit deren Batteriepolen (130, 132) elektrisch wirkverbunden sind.

18. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Sätze, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigeansteuereinrichtung (22) einen Spannungsteiler (102) zum Verringern einer Spannung des am analogen Signaleingang (24) anliegenden analogen Ladezustandssignals.

19. Verfahren zum Betreiben eines Reinigungsgeräts (10), insbesondere Bodenreinigungsgeräts (12), welches netzunabhängig mit einer Batterie (14) betrieben wird, wobei ein Ladezustand der Batterie (14) mit einer Anzeigeeinrichtung (18) des Reinigungsgeräts (10) angezeigt wird, wobei die Anzeigeeinrichtung (18) in Abhängigkeit eines analogen Ladezustandssignals, welches dem Ladezustand der Batterie (14) entspricht, angesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, dass ein von der Batterie (14) bereitgestelltes, dem Ladezustand der Batterie (14) entsprechendes digitales Ladezustandssignal in ein dem Ladezustand der Batterie (14) entsprechendes analoges Ladezustandssignal gewandelt und zum Ansteuern der Anzeigeeinrichtung (18) bereitgestellt wird.

20. Verfahren nach Satz 19, dadurch gekennzeichnet, dass das gewandelte analoge Ladezustandssignal in Form eines PWM-Signals bereitgestellt wird.

21. Verfahren nach Satz 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass das gewandelte analoge Ladezustandssignal vor der Bereitstellung an die Anzeigeeinrichtung (18) verstärkt wird.

22. Verfahren nach einem der Sätze 19 bis 21, da-

durch gekennzeichnet, dass der Ladezustand der Batterie (14) mit einer Mehrzahl von Anzeigesegmenten (100) balken- oder segmentförmig angezeigt wird.

23. Verfahren nach einem der Sätze 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) mit einer Batterie (14) in Form einer wiederaufladbaren Batterie (14) betrieben wird.

24. Verfahren nach einem der Sätze 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass als Batterie (14) eine Bleibatterie (16) oder eine Lithium-Ionen-Batterie (36) genutzt wird.

25. Verfahren nach einem der Sätze 19 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Batterie (14) mit dem Reinigungsgerät (10) lösbar verbunden wird derart, dass die Batterie (14) in einer Trennstellung elektrisch und mechanisch vollständig vom Reinigungsgerät (10) getrennt und in einer Verbindungsstellung mit dem Reinigungsgerät (10) elektrisch wirkverbunden ist.

[0035] Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit den Zeichnungen der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts gemäß dem Stand der Technik;

Figur 2: eine schematische Darstellung der Batteriespannung in Abhängigkeit des Ladezustands bei einer Bleibatterie;

Figur 3: eine schematische Darstellung der Batteriespannung in Abhängigkeit des Ladezustands einer Lithium-Ionen-Batterie;

Figur 4: eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts gemäß der Erfindung;

Figur 5: eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts gemäß der Erfindung;

Figur 6: eine schematische Darstellung einer Batterie-Schaltungs-Anordnung umfassend eine Batterie, eine Anzeigeansteuereinrichtung sowie eine Signalumwandlungseinrichtung; und

Figur 7: eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Signalumwandlungseinrichtung.

[0036] In Figur 1 ist schematisch ein Ausführungsbeispiel eines Reinigungsgeräts gemäß dem Stand der Technik insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet. Das Reinigungsgerät 10 ist in Form eines Bodenreinigungsgeräts 12 ausgebildet. Das Reinigungsgerät 10 umfasst zum Betreiben eine Batterie 14 in Form einer Bleibatterie 16. Weitere Komponenten des Reinigungsgeräts 10, insbesondere eine optionale Antriebseinrichtung und Reinigungselemente wie Bürsten, Walzen und dergleichen, sind der Übersichtlichkeit wegen in Figur 1 nicht dargestellt.

[0037] Zum Anzeigen eines Ladezustands der Batterie 14 dient eine Anzeigeeinrichtung 18. Die Anzeigeeinrichtung 18 ist in Form einer Balkenanzeige 20 beziehungsweise einer Mehrsegmentanzeige ausgebildet. Zum Ansteuern der Anzeigeeinrichtung 18 dient eine mit dieser elektrisch wirkverbundene Anzeigeansteuereinrichtung 22. Diese umfasst einen analogen Signaleingang 24 zum Empfangen eines analogen Ladezustandssignals von der Batterie 14.

[0038] Bei der Bleibatterie 16 wird das analoge Ladezustandssignal definiert durch die an den Batteriepolen 30 und 32 anliegende Batteriespannung derselben. Diese ist vom Ladezustand der Batterie 14 abhängig. Mit anderen Worten besteht ein mathematisch funktionaler Zusammenhang zwischen der Batteriespannung und dem Ladezustand. Zum Übertragen des analogen Ladezustandssignals von der Batterie 14 zur Anzeigeansteuereinrichtung 22 sind die Batteriepole 30 und 32 mit dem ersten Signaleingangskontakt 26 beziehungsweise dem zweiten Signaleingangskontakt 28 über elektrische Verbindungsleitungen 34 und 35 miteinander verbunden.

[0039] Figur 2 zeigt schematisch die Abhängigkeit der an den Batteriepolen 30 und 32 anliegenden Batteriespannung in Abhängigkeit des Ladezustands der Bleibatterie 16. Wird diese entladen, nimmt also die Ladung der Batterie 14 ab, fällt auch die Spannung an den Batteriepolen 30 und 32 ab.

[0040] Figur 3 dagegen zeigt schematisch die Abhängigkeit der Batteriespannung einer Batterie 14 in Form einer Lithium-Ionen-Batterie 36, nämlich einer Lithium-Eisenphosphat-Batterie, in Abhängigkeit des Ladezustands einer solchen Batterie 14 dargestellt. Über einen weiten Ladezustandsbereich ändert sich die Batteriespannung praktisch nicht. Eine Lithium-Ionen-Batterie 36, die bei dem Ausführungsbeispiel des Reinigungsgeräts 10 gemäß Figur 1 die Bleibatterie 16 ersetzt, hätte zur Folge, dass deren Ladezustand nicht korrekt angezeigt würde.

[0041] Um die Ausgestaltung der Anzeigeansteuereinrichtung 22 des Reinigungsgeräts 10 nicht ändern zu müssen, ist bei dem in Figur 4 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiel zusätzlich eine Signalumwandlungseinrichtung 38 vorgesehen. Die Signalumwandlungseinrichtung 38 umfasst einen digitalen Signaleingang 40, welcher zur Übertragung des von einem Batterie-Management-Systems 110 bereitgestellten digitalen Ladezustandssignals über eine zweiadrige Datenleitung

42 mit einem digitalen Datenausgang 44 der Batterie 14 verbunden ist.

[0042] Die Signalumwandlungseinrichtung 38 wandelt das digitale Ladezustandssignal in ein dem Ladezustand der Batterie 14 entsprechendes analoges Ladezustandssignal um, nämlich in Form eines analogen Spannungssignals, und stellt dieses an einem analogen Signalausgang 46 der Signalumwandlungseinrichtung 38 bereit. Der analoge Signalausgang 46 ist über zwei Verbindungsleitungen 48 und 50 mit dem analogen Signaleingang 124 der Anzeigeansteuereinrichtung 22 verbunden.

[0043] Die beschriebene Ausstattung des Reinigungsgeräts 10 mit der Signalumwandlungseinrichtung 38 ermöglicht es also insbesondere, statt der Bleibatterie 16 die Lithium-Ionen-Batterie 36 zum Betreiben des Reinigungsgeräts 10 zu nutzen. Die Anzeigeansteuereinrichtung 22 und die Anzeigeeinrichtung 18 müssen dafür nicht geändert werden. Vielmehr ist es auch möglich, insbesondere ein Reinigungsgerät 10, wie es schematisch in Figur 1 dargestellt ist, mit einer digitalen Signalumwandlungseinrichtung 38 nachzurüsten.

[0044] Figur 5 zeigt ein weiteres schematisch dargestelltes Ausführungsbeispiel eines Reinigungsgeräts 10 in Form eines Bodenreinigungsgeräts 12. Auch hier werden wieder zur Bezeichnung identischer oder ähnlicher Komponenten dieselben Bezugszeichen verwendet wie bei den vorangegangenen Ausführungsbeispielen.

[0045] Das Reinigungsgerät 10 umfasst eine Batterieschnittstelle 52 zum elektrischen Wirkverbinden mit der Batterie 14. Die Batterieschnittstelle 52 umfasst einen digitalen Dateneingang 54, welcher bei mit der Batterieschnittstelle 52 elektrisch wirkverbundener Batterie 14 mit deren digitalem Datenausgang 44 elektrisch wirkverbunden ist. In Figur 5 ist hier schematisch eine Batterie 14 in Form einer Lithium-Ionen-Batterie 36 mit einem digitalen Datenausgang 44 dargestellt.

[0046] Das Reinigungsgerät 10 umfasst eine Batterieaufnahme 56 zum mindestens teilweisen Aufnehmen der Batterie 14. Die Batterieschnittstelle 52 ist an beziehungsweise in der Batterieaufnahme 56 angeordnet oder ausgebildet.

[0047] Die Batterieschnittstelle 52 umfasst Batterieanschlusskontakte 58 beziehungsweise 158, welche bei mit der Batterieschnittstelle 52 elektrisch wirkverbundener Batterie 14, nämlich entweder der Bleibatterie 16 oder der Lithium-Ionen-Batterie 36, mit deren Batteriepolen 30, 32 beziehungsweise 130, 132 elektrisch wirkverbunden sind, wenn die jeweilige Batterie 14 bestimmungsgemäß in die Batterieaufnahme 56 eingesetzt ist.

[0048] Die Batterieanschlusskontakte 58 umfassen erste Batterieanschlusskontakte 60 und 62 für die Bleibatterie 16 und zweite Batterieanschlusskontakte 160 und 162 für eine Lithium-Ionen-Batterie 36.

[0049] Die ersten Batterieanschlusskontakte 60, 62 sind bei mit der Batterieschnittstelle 52 elektrisch wirkverbundener Bleibatterie 16 mit deren Batteriepolen 30 beziehungsweise 32 elektrisch wirkverbunden. Die zwei-

ten Batterieanschlusskontakte 160, 162 sind bei mit der Batterieschnittstelle 52 elektrisch wirkverbundener Lithium-Ionen-Batterie 36 mit deren Batteriepolen 130 und 132 elektrisch wirkverbunden.

[0050] Die Batterieaufnahme 56 ist bei dem in Figur 5 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiel derart ausgebildet, dass wahlweise eine der beiden in Figur 5 schematisch dargestellten Batterien, also entweder die Bleibatterie 16 oder die Lithium-Ionen-Batterie 36, in die Batterieaufnahme 56 eingesetzt werden kann. So ist dann entweder die Bleibatterie 16 mit ihren Batteriepolen 30 mit den ersten Batterieanschlusskontakten 60, 62 verbunden oder die Lithium-Ionen-Batterie 36 mit ihren Batteriepolen 130 und 132 mit den zweiten Batterieanschlusskontakten 160, 162.

[0051] Der digitale Dateneingang 54, der insbesondere in Form eine Bus-Schnittstelle ausgebildet ist, der Batterieschnittstelle 52 ist über die zweiadrige Datenleitung 42 mit dem digitalen Signaleingang 40 der Signalumwandlungseinrichtung 38 verbunden.

[0052] Der analoge Signalausgang 46 ist wie beim Ausführungsbeispiel der Figur 4 bereits erläutert, über die Verbindungsleitungen 48 und 50 mit dem analogen Signaleingang 124 der Anzeigeansteuereinrichtung 22 elektrisch wirkverbunden.

[0053] Die ersten und zweiten Batteriekontakte 60 und 160 beziehungsweise 62 und 162 sind über die Verbindungsleitungen 34 und 35 mit dem weiteren analogen Signaleingang 24 der Anzeigeansteuereinrichtung 22 verbunden.

[0054] Bei einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann zwischen dem analogen Signaleingang 24 und dem analogen Signaleingang 124 ein Spannungsteiler angeordnet sein, welcher es ermöglicht, die Batteriespannungen beider Batterien 14 gegebenenfalls so zu verringern, dass die Anzeigeansteuereinrichtung 22 im Übrigen im Wesentlichen unverändert eingesetzt werden kann.

[0055] Figur 6 zeigt schematisch einen Schaltungsaufbau einer Anzeigeansteuereinrichtung 22, die einerseits mit einer Batterie 14 in Form einer Lithium-Ionen-Batterie 36 und andererseits mit einer Signalumwandlungseinrichtung 38 elektrisch wirkverbunden ist.

[0056] Der digitale Datenausgang 44 der Lithium-Ionen-Batterie 36 ist zweipolig und in Form eines CAN-Bus-Anschlusses 64 ausgebildet. Dieser ist über eine zweiadrige Busleitung 66 mit dem digitalen Dateneingang 54, welcher ebenfalls in Form eines CAN-Bus-Anschlusses 68 ausgebildet ist, elektrisch wirkverbunden.

[0057] Die Signalumwandlungseinrichtung 38 umfasst eine Signalverarbeitungseinheit 70 in Form eines Mikrocontrollers 72. Ein CAN-Eingang 74 des Mikrocontrollers 72 ist über eine Datenleitung 76 mit einem Ausgang 78 eines CAN-Transceivers 80 elektrisch wirkverbunden. Der CAN-Transceiver 80, auch als CAN-Bus-Transceiver bezeichnet, bildet einen Bus-Transceiver 82 der von der Signalumwandlungseinrichtung 38 umfassten elektrischen Schaltungsanordnung 84, dessen digitaler Sig-

naleingang 86 mit dem CAN-Bus-Anschluss 68 elektrisch wirkverbunden ist.

[0058] Der digitale Signaleingang 86 ist in Form einer CAN-Bus-Eingangs-Schnittstelle 88 der Signalumwandlungseinrichtung 38 ausgebildet.

[0059] Die Signalverarbeitungseinheit 70 ist ausgebildet zum Umwandeln eines vom Bus-Transceiver 82 über die Datenleitung 76 bereitgestellten digitalen Bus-Signals in ein analoges Ladezustandssignal, und zwar in Form eines PWM-Signals. Ferner ist ein Ausgang 90 der Signalverarbeitungseinheit 70 mit dem analogen Signalausgang 46 der Signalumwandlungseinrichtung 38 elektrisch wirkverbunden.

[0060] Die Signalumwandlungseinrichtung 38 umfasst ferner einen analogen Signalverstärker 92, welcher bei dem in Figur 6 dargestellten Ausführungsbeispiel in Form eines Operationsverstärkers ausgebildet ist. Er dient zum Verstärken des von der Signalverarbeitungseinheit 70 erzeugten analogen Ladezustandssignals. Hierfür ist der Signalverstärker 92 der Signalverarbeitungseinheit 70 nachgeschaltet und mit dem analogen Signalausgang 46 elektrisch wirkverbunden zur Bereitstellung des verstärkten analogen Ladezustandssignals für die Anzeigeansteuereinrichtung 22.

[0061] Der analoge Signaleingang 124 der Anzeigeansteuereinrichtung 22 ist über eine Verbindungsleitung 94 mit einem Displaytreiber 96 elektrisch wirkverbunden. Der Displaytreiber 96 ist über eine Verbindungsleitung 98 mit der Balkenanzeige 20, welche mehrere Anzeigensegmente 100 umfasst, wirkverbunden.

[0062] Der analoge Signaleingang 24 der Anzeigeansteuereinrichtung 22 ist über einen Spannungsteiler 102 mit dem Displaytreiber 96 elektrisch wirkverbunden.

[0063] Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Signalumwandlungseinrichtung 138 ist schematisch in Figur 7 dargestellt. Sie stimmt in wesentlichen Teilen mit dem Ausführungsbeispiel der Signalumwandlungseinrichtung 38 aus Figur 6 überein, sodass hier wiederum identische Bezugszeichen zur Bezeichnung identischer Komponenten verwendet wurden.

[0064] Die Signalumwandlungseinrichtung 138 unterscheidet sich von der Signalumwandlungseinrichtung 38 insbesondere dadurch, dass ein weiterer Ausgang 190 der Signalverarbeitungseinheit 70 über eine Datenleitung 176 mit einem weiteren Bus-Transceiver in Form eines CAN-Transceivers 180 datenwirksam verbunden ist. Der CAN-Transceiver 180 ist wiederum mit einem CAN-Bus-Anschluss 168 verbunden, welcher einen digitalen Datenausgang 154 bildet. Mithin bildet somit der CAN-Bus-Anschluss 168 eine CAN-Bus-Ausgangsschnittstelle 188.

[0065] Der CAN-Transceiver 180 ermöglicht es, zusätzlich oder optional den von der Lithium-Ionen-Batterie 36 bereitgestellten digitalen Ladezustandswert, aber auch beispielsweise andere Befehle und Botschaften, auf einen maschinenkompatiblen CAN-Bus des Reinigungsgeräts 10 auszugeben oder eine Busgeschwindigkeit, zu ändern. So kann der Ladezustand der Batterie

14 auch noch auf alternativen Anzeigeeinrichtungen des Reinigungsgeräts ausgegeben oder in einer Speichereinrichtung gespeichert werden.

[0066] Wie beschrieben ermöglichen es die Signalumwandlungseinrichtungen 38 und 138, von Batterien 14 in Form von Lithium-Ionen-Batterien 36, beispielsweise in Form einer Lithium-Eisenphosphat-Batterien, bereitgestellte digitale Ladezustandssignale in analoge Ladezustandssignale umzuwandeln, die mit bekannten Anzeigeansteuereinrichtungen 22 verarbeitet und auf der zugeordneten Anzeigeeinrichtung 18 einem Anwender angezeigt werden können.

Bezugszeichenliste

[0067]

10	Reinigungsgerät
12	Bodenreinigungsgerät
14	Batterie
16	Bleibatterie
18	Anzeigeeinrichtung
20	Balkenanzeige
22	Anzeigeansteuereinrichtung
24	analoger Signaleingang
26	erster Signaleingangskontakt
28	zweiter Signaleingangskontakt
30	Batteriepol
32	Batteriepol
34	Verbindungsleitung
35	Verbindungsleitung
36	Lithium-Ionen-Batterie
38	Signalumwandlungseinrichtung
40	digitaler Signaleingang
42	Datenleitung
44	digitaler Datenausgang
46	analoger Signalausgang
48	Verbindungsleitung
50	Verbindungsleitung
52	Batterieschnittstelle
54	digitaler Dateneingang
56	Batterieaufnahme
58	Batterieanschlusskontakt
60	erster Batterieanschlusskontakt
62	erster Batterieanschlusskontakt
64	CAN-Bus-Anschluss
66	Busleitung
68	CAN-Bus-Anschluss
70	Signalverarbeitungseinheit
72	Mikrocontroller
74	CAN-Eingang
76	Datenleitung
78	Ausgang
80	CAN-Transceiver
82	Bus-Transceiver
84	Schaltungsanordnung
86	digitaler Signaleingang
88	CAN-Bus-Eingangsschnittstelle

90	Ausgang
92	Signalverstärker
94	Verbindungsleitung
96	Display-Treiber
5 98	Verbindungsleitung
100	Anzeigesegment
102	Spannungsteiler
110	Batterie-Management-System
124	analoger Signaleingang
10 126	erster Signaleingangskontakt
128	zweiter Signaleingangskontakt
130	Batteriepol
132	Batteriepol
138	Signalumwandlungseinrichtung
15 154	digitaler Datenausgang
160	zweiter Batterieanschlusskontakt
162	zweiter Batterieanschlusskontakt
168	CAN-Bus-Anschluss
176	Datenleitung
20 180	CAN-Transceiver
182	Bus-Transceiver
188	CAN-Bus-Ausgangsschnittstelle
190	Ausgang

25

Patentansprüche

1. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät (10), insbesondere Bodenreinigungsgerät (12), welches netzunabhängig mit einer Batterie (14) betreibbar ist, wobei das Reinigungsgerät (10) eine Anzeigeeinrichtung (18) zum Anzeigen eines Ladezustands der Batterie (14) umfasst, wobei das Reinigungsgerät (10) eine Anzeigeansteuereinrichtung (22) zum Ansteuern der Anzeigeeinrichtung (18) in Abhängigkeit eines analogen Ladezustandssignals, welches dem Ladezustand der Batterie (14) entspricht ist, umfasst, wobei die Anzeigeansteuereinrichtung (22) einen analogen Signaleingang (24; 124) zum Empfangen des analogen Ladezustandssignals von der Batterie (14) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungsgerät (10) eine elektrische Signalumwandlungseinrichtung (38; 138) mit einem digitalen Signaleingang (40) umfasst zum Umwandeln eines von der Batterie (14) bereitgestellten, dem Ladezustand der Batterie (14) entsprechenden und mit dem digitalen Signaleingang empfangbaren digitalen Ladezustandssignals in ein dem Ladezustand der Batterie (14) entsprechendes analoges Ladezustandssignal, dass die Signalumwandlungseinrichtung (38; 138) einen analogen Signalausgang (48) umfasst und dass der analoge Signalausgang (48) mit dem analogen Signaleingang (24; 124) der Anzeigeansteuereinrichtung (22) elektrisch wirkverbunden ist zum Übertragen des analogen Ladezustandssignals von der Signalumwandlungseinrichtung (38; 138) auf die Anzeigeansteuereinrichtung (22).

2. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signalumwandlungseinrichtung (38; 138) eine elektronische Schaltungsanordnung (84) mit einem Bus-Transceiver (82), insbesondere in Form eines CAN-Bus-Transceivers (80), umfasst und dass der Bus-Transceiver (82) den digitalen Signaleingang (86) umfasst oder mit diesem elektrisch wirkverbunden ist, wobei insbesondere der digitale Signaleingang (86) in Form einer CAN-Bus-Eingangs-Schnittstelle (88) der Signalumwandlungseinrichtung (38; 138) ausgebildet ist.
3. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signalumwandlungseinrichtung (38; 138) eine Signalverarbeitungseinheit (70), insbesondere in Form eines Mikrocontrollers (72) oder eines ASIC, umfasst zum Umwandeln eines vom Bus-Transceiver (82) bereitgestellten digitalen Bussignals in ein analoges Ladezustandssignal, insbesondere ein PWM-Signal, und dass die Signalverarbeitungseinheit (70) mit dem analogen Signalausgang (46) elektrisch wirkverbunden ist, wobei insbesondere die Signalumwandlungseinrichtung (38; 138) einen analogen Signalverstärker (92) umfasst zum Verstärken des von der Signalverarbeitungseinheit (70) erzeugten analogen Ladezustandssignals, insbesondere in Form des PWM-Signals, und dass der Signalverstärker (92) der Signalverarbeitungseinheit (70) nachgeschaltet und mit dem analogen Signalausgang (46) elektrisch wirkverbunden ist zur Bereitstellung des analogen Ladezustandssignals.
4. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signalumwandlungseinrichtung (138) mindestens einen weiteren Bus-Transceiver (182), insbesondere in Form eines weiteren CAN-Bus-Transceivers (180), umfasst und dass der mindestens eine weitere Bus-Transceiver (182) mit der Signalverarbeitungseinheit (70) elektrisch wirkverbunden und ausgebildet ist zum Bereitstellen eines zum Ladezustand der Batterie (14) korrespondierenden digitalen Bussignals, insbesondere CAN-Bus-Signals, an mindestens eine weitere digitale Busschnittstelle (168), insbesondere in Form einer CAN-Bus-Ausgangs-Schnittstelle (188), der Signalumwandlungseinrichtung (138).
5. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung (18)
- a) in Form einer Balken- oder Mehrsegmentanzeige (20) ausgebildet ist, wobei insbesondere
- die Balken- oder Mehrsegmentanzeige (20) in Form eines LCD- oder LED-Displays mit einer Mehrzahl von Anzeigesegmenten (100) ausgebildet ist, und/oder
- b) von der Anzeigeansteuereinrichtung (22) umfasst ist.
6. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungsgerät (10) eine Batterie (14) umfasst, insbesondere in Form einer wiederaufladbaren Batterie (14) ausgebildet ist, wobei insbesondere die Batterie (14)
- a) in Form einer Bleibatterie (16) oder einer Lithium-Ionen-Batterie (36) ausgebildet ist und/oder
- b) ein Batterie-Management-System (110) zum Erzeugen eines dem Ladezustand der Batterie (14) entsprechenden digitalen Ladezustandssignals umfasst und dass das Batterie-Management-System (110) mit einem digitalen Datenausgang (44) der Batterie (14) elektrisch wirkverbunden ist zum Bereitstellen des digitalen Ladezustandssignals für das Reinigungsgerät (10), insbesondere für die Anzeigeansteuereinrichtung (18).
7. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Batterie (14) mit dem Reinigungsgerät (10) lösbar verbindbar ist, dass die Batterie (14) in einer Trennstellung elektrisch und mechanisch vollständig vom Reinigungsgerät (10) getrennt und in einer Verbindungsstellung mit dem Reinigungsgerät (10) elektrisch wirkverbunden ist, wobei insbesondere die Batterie (14) in der Verbindungsstellung mit dem Reinigungsgerät (10) mechanisch gekoppelt ist.
8. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungsgerät (10) eine Batterieschnittstelle (52) zum elektrischen Wirkverbinden mit der Batterie (14) umfasst, dass die Batterieschnittstelle (52) einen digitalen Dateneingang (54) umfasst und dass der digitale Dateneingang (54) bei mit der Batterieschnittstelle (52) elektrisch wirkverbundener Batterie (14) mit dem digitalen Datenausgang (44) der Batterie (14) elektrisch wirkverbunden ist, wobei insbesondere das Reinigungsgerät (10) eine Batterieaufnahme (56) zum Aufnehmen der Batterie (14) umfasst und dass die Batterieschnittstelle (52) in oder an der Batterieaufnahme (56) angeordnet oder ausgebildet ist.

9. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Batterieschnittstelle (52) Batterieanschlusskontakte (58) umfasst und dass die Batterieanschlusskontakte (58) bei mit der Batterieschnittstelle (52) elektrisch wirkverbundener Batterie (14) mit den Batteriepolen (30, 32; 130, 132) der Batterie (14) elektrisch wirkverbunden sind. 5
10. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Batterieanschlusskontakte (58) erste Batterieanschlusskontakte (60, 62) für eine Bleibatterie (16) und zweite Batterieanschlusskontakte (160, 162) für eine Lithium-Ionen-Batterie (36) umfassen, dass die ersten Batterieanschlusskontakte (60, 62) bei mit der Batterieschnittstelle (52) elektrisch wirkverbundener Bleibatterie (16) mit deren Batteriepolen (30, 32) elektrisch wirkverbunden sind und dass die zweiten Batterieanschlusskontakte (160, 162) bei mit der Batterieschnittstelle (52) elektrisch wirkverbundener Lithium-Ionen-Batterie (36) mit deren Batteriepolen (130, 132) elektrisch wirkverbunden sind. 10 15 20
11. Batteriebetriebenes Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeansteuereinrichtung (22) einen Spannungsteiler (102) zum Verringern einer Spannung des am analogen Signaleingang (24) anliegenden analogen Ladezustandssignals. 25 30
12. Verfahren zum Betreiben eines Reinigungsgeräts (10), insbesondere Bodenreinigungsgeräts (12), welches netzunabhängig mit einer Batterie (14) betrieben wird, wobei ein Ladezustand der Batterie (14) mit einer Anzeigeeinrichtung (18) des Reinigungsgeräts (10) angezeigt wird, wobei die Anzeigeeinrichtung (18) in Abhängigkeit eines analogen Ladezustandssignals, welches dem Ladezustand der Batterie (14) entspricht, angesteuert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von der Batterie (14) bereitgestelltes, dem Ladezustand der Batterie (14) entsprechendes digitales Ladezustandssignal in ein dem Ladezustand der Batterie (14) entsprechendes analoges Ladezustandssignal gewandelt und zum Ansteuern der Anzeigeeinrichtung (18) bereitgestellt wird. 35 40 45
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gewandelte analoge Ladezustandssignal 50
- a) in Form eines PWM-Signals bereitgestellt wird und/oder
 - b) vor der Bereitstellung an die Anzeigeeinrichtung (18) verstärkt wird. 55
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass

- a) der Ladezustand der Batterie (14) mit einer Mehrzahl von Anzeigesegmenten (100) balken- oder segmentförmig angezeigt wird und/oder
- b) das Reinigungsgerät (10) mit einer Batterie (14) in Form einer wiederaufladbaren Batterie (14) betrieben wird und/oder
- c) als Batterie (14) eine Bleibatterie (16) oder eine Lithium-Ionen-Batterie (36) genutzt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Batterie (14) mit dem Reinigungsgerät (10) lösbar verbunden wird derart, dass die Batterie (14) in einer Trennstellung elektrisch und mechanisch vollständig vom Reinigungsgerät (10) getrennt und in einer Verbindungsstellung mit dem Reinigungsgerät (10) elektrisch wirkverbunden ist.

FIG.1
Stand der Technik

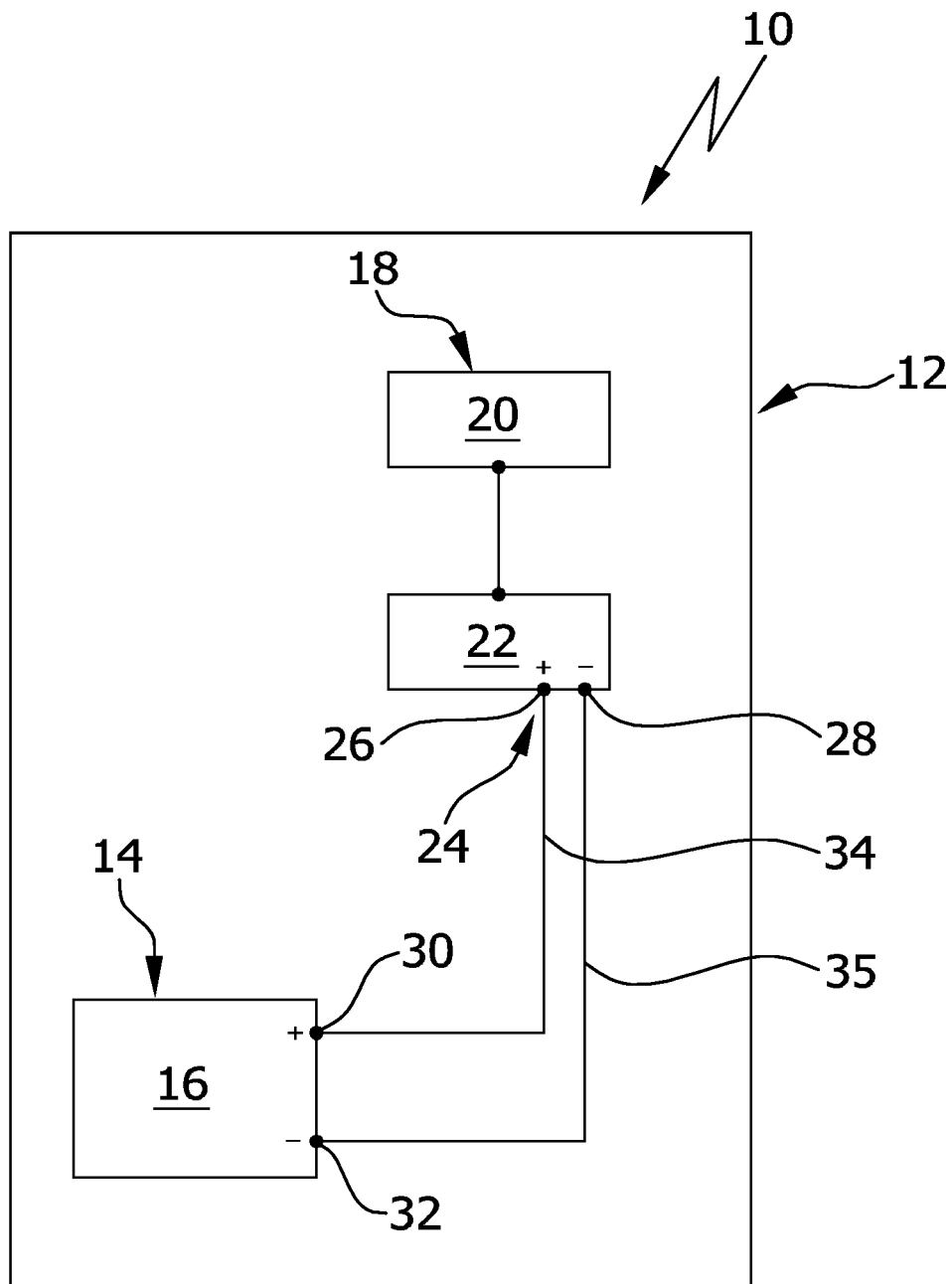


FIG.2

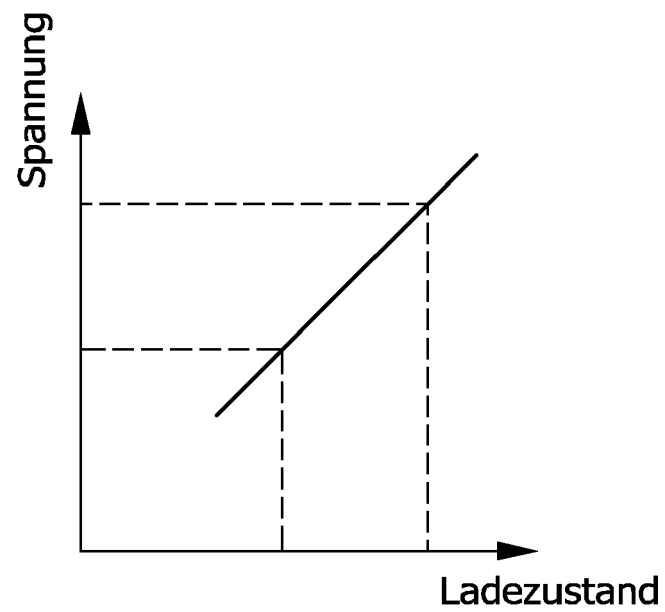


FIG.3

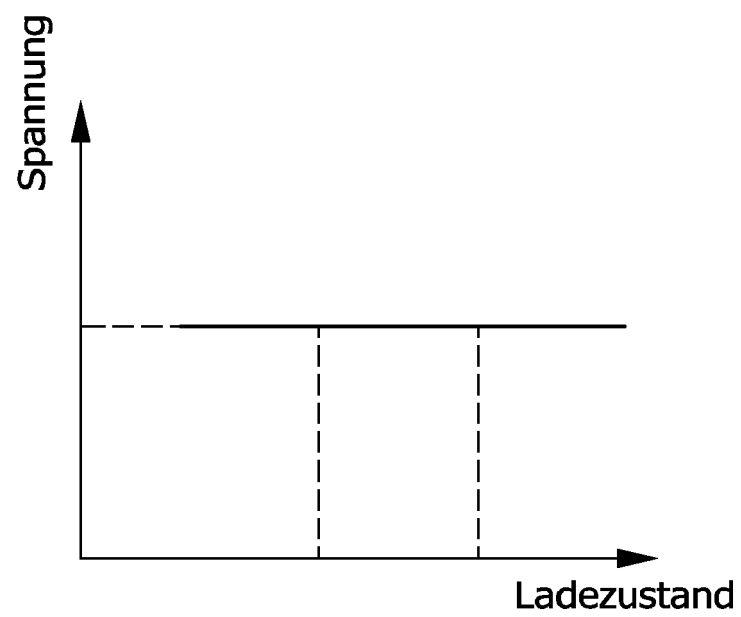
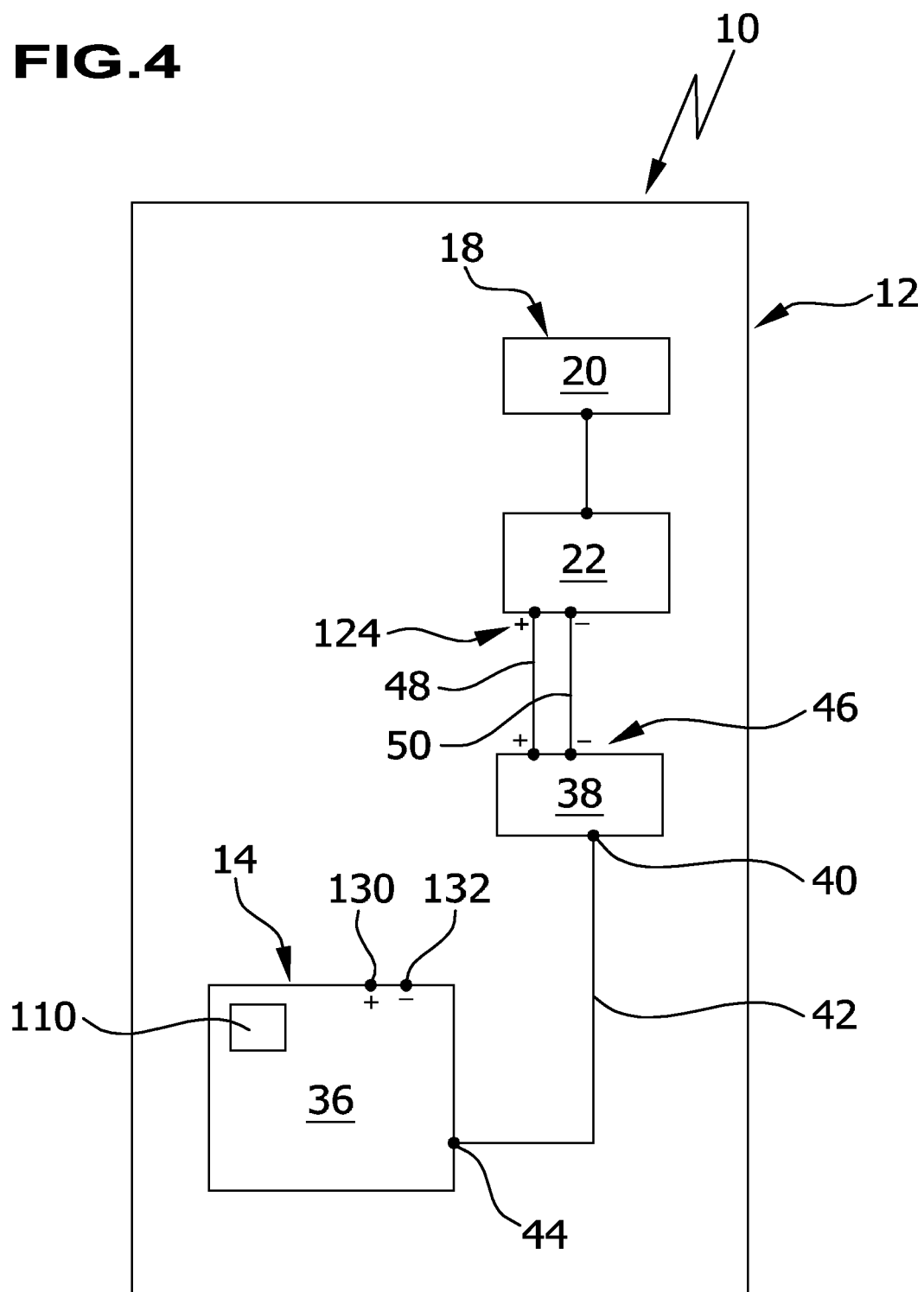
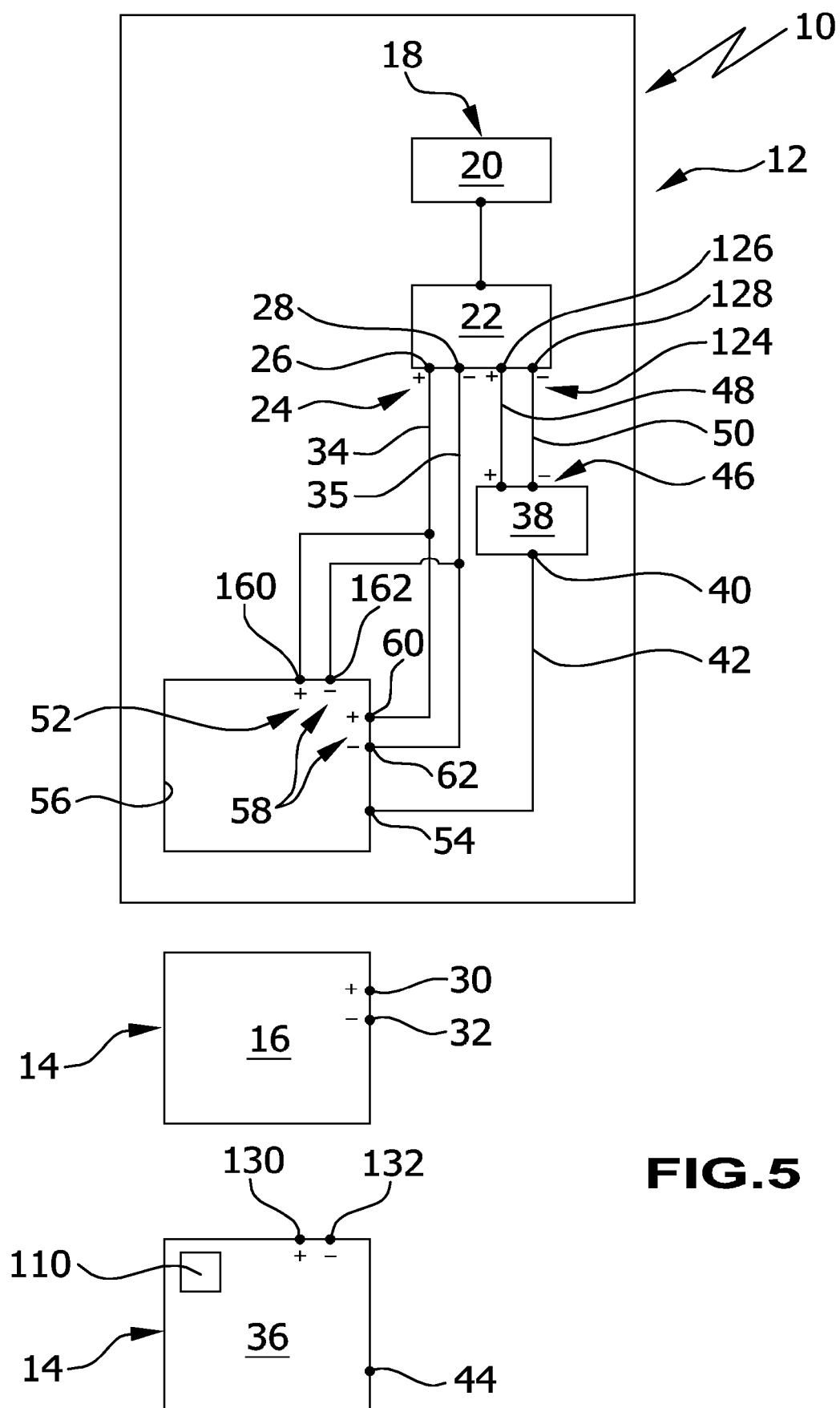


FIG.4





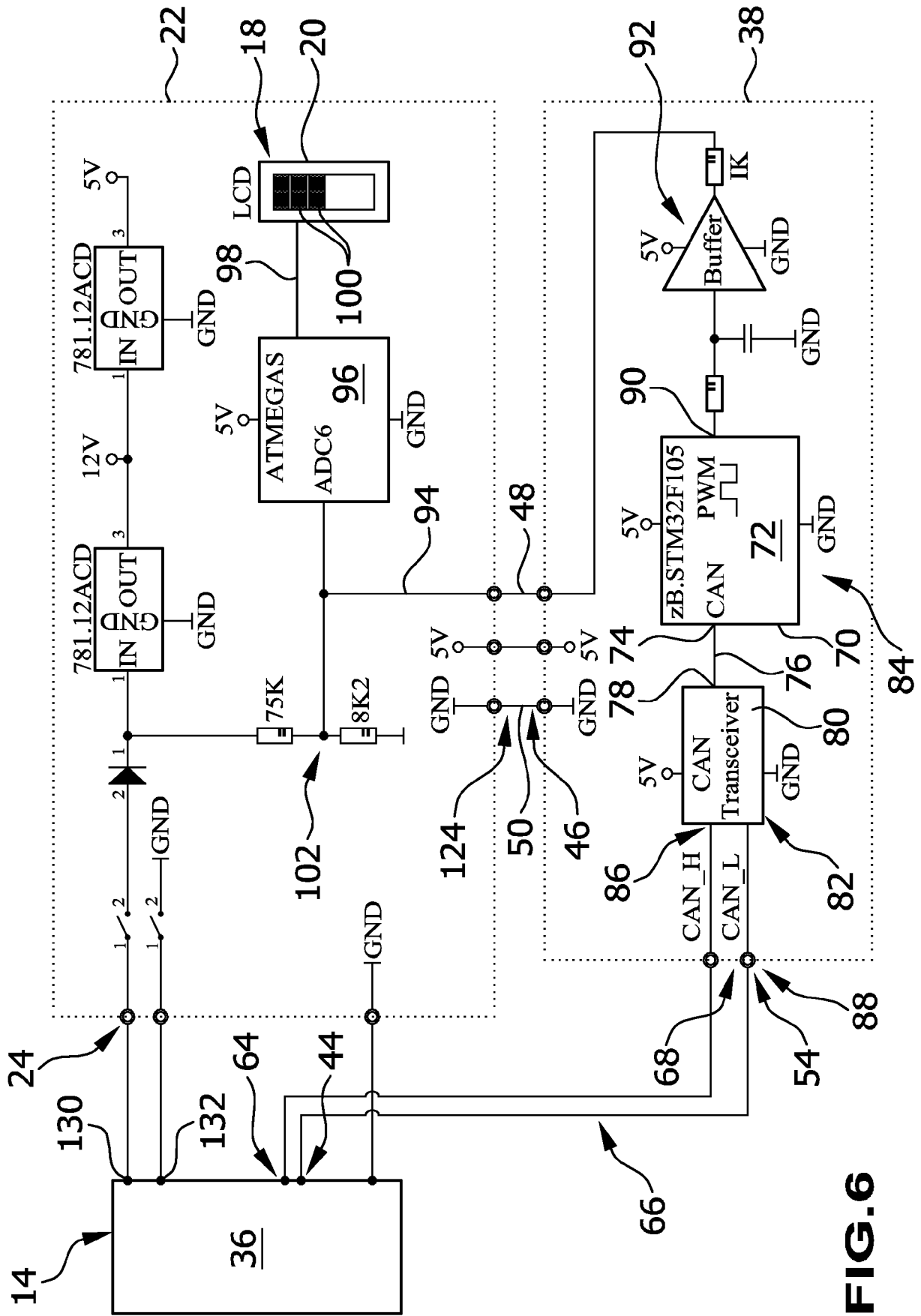
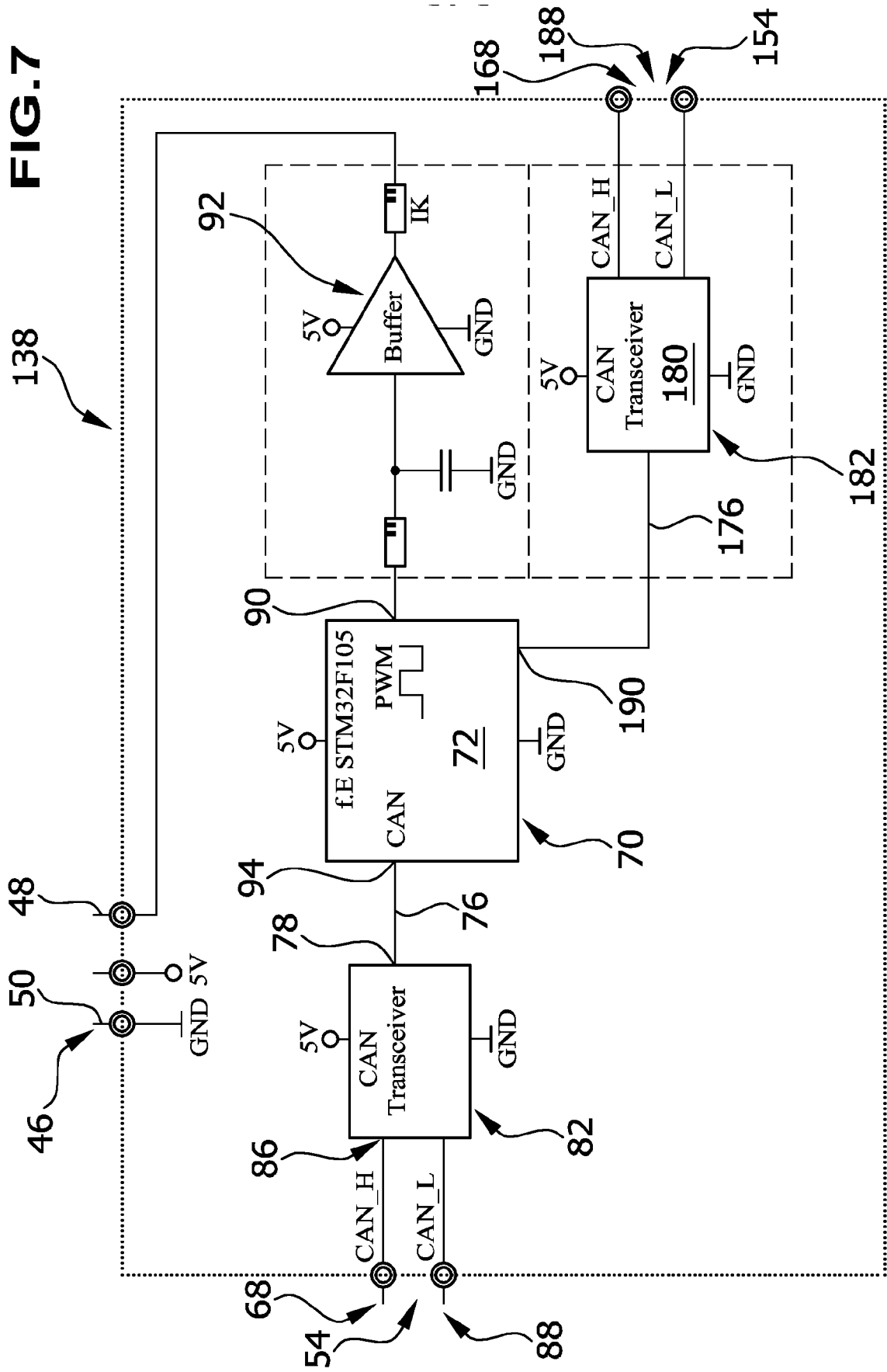


FIG. 6

FIG.7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 16 4352

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2018/299899 A1 (SUVARNA SARATH [US] ET AL) 18. Oktober 2018 (2018-10-18) * Absatz [0026]; Abbildungen * * Absatz [0057] * -----	1-15	INV. A47L9/28
A	WO 2019/063292 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4. April 2019 (2019-04-04) * Seite 13, Zeile 18 - Seite 22, Zeile 17; Abbildungen 2,3 * -----	1-15	
A	DE 10 2019 106786 A1 (MIELE & CIE [DE]) 24. September 2020 (2020-09-24) * Absatz [0015]; Abbildungen 1,2 * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. August 2022	Prüfer Masset, Markus
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 16 4352

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

12-08-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2018299899 A1	18-10-2018	KEINE	
15	WO 2019063292 A1	04-04-2019	CN 111182822 A	19-05-2020
			DE 102017217424 A1	04-04-2019
			EP 3687358 A1	05-08-2020
			US 2020281425 A1	10-09-2020
			WO 2019063292 A1	04-04-2019
20	DE 102019106786 A1	24-09-2020	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102016111876 A1 [0005]
- WO 2017054856 A1 [0005]
- DE 102018102982 A1 [0005]