



(10) **AT 522384 B1 2021-05-15**

(12) **Patentschrift**

(21)	Anmeldenummer:	A 50312/2019	(51)	Int. Cl.:	B25F 5/00	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	09.04.2019			G06Q 10/06	(2012.01)
(45)	Veröffentlicht am:	15.05.2021			G06K 7/10	(2006.01)
					G08B 21/02	(2006.01)
					H04B 5/00	(2006.01)
					H04W 4/80	(2018.01)
					B23B 45/02	(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2014240125 A1
US 2016088482 A1
ZUO, W. et al. Battery-Supercapacitor Hybrid Devices: Recent Progress and Future Prospects. Advanced Science, Vol 4, No. 7, 2017. <DOI: 10.1002/advs.201600539>; <URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/advs.201600539>>
US 2005110638 A1
US 2009267769 A1
EP 2680200 A2

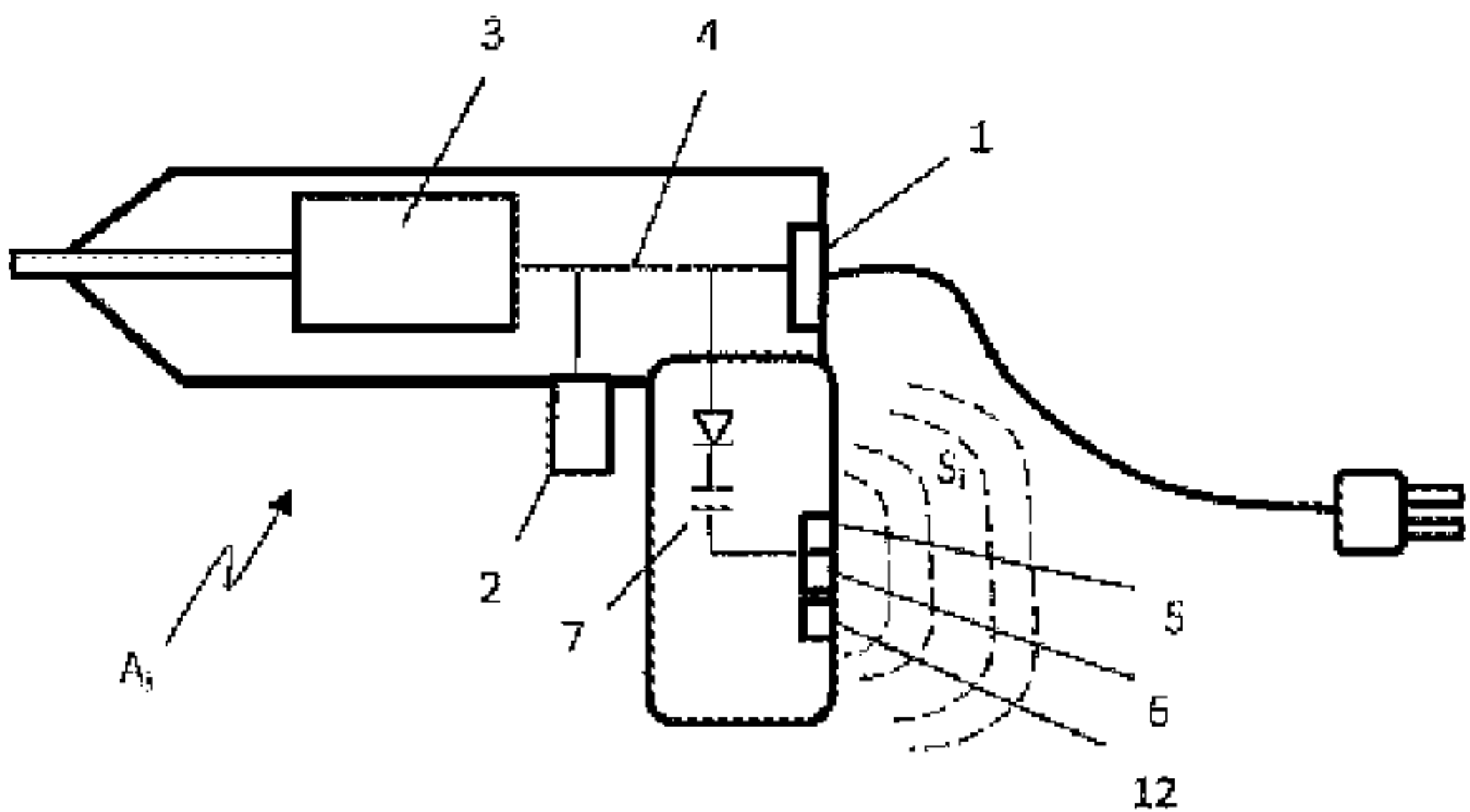
(73) Patentinhaber:
digi GeBau GmbH
4863 Seewalchen am Attersee (AT)

(74) Vertreter:
Kliment & Henhapel Patentanwälte OG
1010 Wien (AT)

(54) **ARBEITSGERÄT UND VERFAHREN ZUR ERFASSUNG EINES ARBEITSGERÄTS**

(57) Tragbares, handgeführtes Arbeitsgerät (A_i ; $i=1,2,...N$) mit einer an ein externes Stromnetz anschließbaren Spannungsversorgung zur Bereitstellung der für den Betrieb des Arbeitsgeräts (A_i) erforderlichen Betriebsspannung, sowie einem manuell bedienbaren Auslöseschalter (2) zum Ein- und Ausschalten des Arbeitsgeräts (A_i) bei bereitgestellter Betriebsspannung. Es wird vorgeschlagen, dass das Arbeitsgerät (A_i) mit einem Nahbereichs-Funksender (5) zur drahtlosen Übermittlung einer das Arbeitsgerät (A_i) identifizierenden Identifizierungsinformation versehen ist, wobei der Nahbereichs-Funksender (5) zur Aufrechterhaltung der Übermittlung der Identifizierungsinformation bei fehlender Betriebsspannung eine Eigenspannungsversorgung aufweist, die von einem bei aufrechter Betriebsspannung aufgeladenen Schnellladekondensator (7) gebildet wird. Des Weiteren ist der Nahbereichs-Funksender (5) mit einem Bewegungssensor (12) zur Detektion von Bewegungen des handgeführten Arbeitsgerätes (A_i) versehen, der ausgelegt ist um während des Zeitraumes einer aufrechten Betriebsspannung die Dauer der detektierten Bewegungen als eine über

den Nahbereichs-Funksender (5) zusätzlich übermittelbare Betriebsdauerinformation zu protokollieren.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein tragbares, handgeführtes Arbeitsgerät mit einer an ein externes Stromnetz anschließbaren Spannungsversorgung zur Bereitstellung der für den Betrieb des Arbeitsgeräts erforderlichen Betriebsspannung, sowie einem manuell bedienbaren Auslöseschalter zum Ein- und Ausschalten des Arbeitsgeräts bei bereitgestellter Betriebsspannung, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, sowie ein Verfahren zur Erfassung von Identität und Position eines tragbaren, handgeführten Arbeitsgeräts gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 4.

[0002] Gattungsgemäße Vorrichtungen und Verfahren wurden in US 2014240125 A1 sowie US 2016088482 A1 offenbart. Weitere Vorrichtungen sowie Verfahren zur Überwachung oder Datenerfassung im Zusammenhang mit Arbeitsgeräten wurden in US 2005110638 A1, US 2009267769 A1 und EP 2680200 A2 beschrieben. Unternehmen besitzen mitunter eine große Anzahl an tragbaren, handgeführten Arbeitsgeräten wie beispielsweise Bohrmaschinen, Bohrhämmer, Schleifgeräte oder Sägen unterschiedlicher Art, die nicht nur am betriebseigenen Gelände, sondern auch an externen Baustellen oder örtlich verteilten Betriebsstätten zum Einsatz gelangen. Dabei ist es mitunter schwierig den aktuellen Einsatzort aller Arbeitsgeräte zu überblicken. Es wäre aber für die Einsatzplanung sowie für Inventurzwecke vorteilhaft, den jeweils aktuellen Einsatzort eines jeden Arbeitsgeräts zu kennen und den aktuellen Einsatzort für Mitarbeiter des Unternehmens abrufbar zu haben. Eine solche Kenntnis des letzten Einsatzortes kann auch bei der Aufklärung von Diebstählen tragbarer Arbeitsgeräte helfen.

[0003] Es ist daher das Ziel der Erfindung tragbare, handgeführte Arbeitsgeräte sowie entsprechende Verfahren zu verwirklichen, die es erlauben die Identität und Position eines jeden Arbeitsgerätes zwecks genauerer Einsatzplanung und Inventur datentechnisch zu erfassen.

[0004] Dieses Ziel wird durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren nach Anspruch 4 erreicht. Anspruch 1 bezieht sich zunächst auf ein tragbares, handgeführtes Arbeitsgerät mit einer an ein externes Stromnetz anschließbaren Spannungsversorgung zur Bereitstellung der für den Betrieb des Arbeitsgeräts erforderlichen Betriebsspannung, sowie einem manuell bedienbaren Auslöseschalter zum Ein- und Ausschalten des Arbeitsgeräts bei bereitgestellter Betriebsspannung, wobei das Arbeitsgerät mit einem Nahbereichs-Funksender zur drahtlosen Übermittlung einer das Arbeitsgerät identifizierenden Identifizierungsinformation versehen ist, und der Nahbereichs-Funksender zur Aufrechterhaltung der Übermittlung der Identifizierungsinformation bei fehlender Betriebsspannung eine Eigenspannungsversorgung aufweist, die von einem bei aufrechter Betriebsspannung aufgeladenen Schnellladekondensator gebildet wird. Erfindungsgemäß wird hierbei vorgeschlagen, dass der Nahbereichs-Funksender mit einem Bewegungssensor zur Detektion von Bewegungen des handgeführten Arbeitsgerätes versehen ist, der ausgelegt ist um während des Zeitraumes einer aufrechten Betriebsspannung die Dauer der detektierten Bewegungen als eine über den Nahbereichs-Funksender zusätzlich übermittelbare Betriebsdauerinformation zu protokollieren.

[0005] Der Nahbereichs-Funksender basiert beispielsweise auf der „Bluetooth Low Energy (BLE)“-Technologie, mit der in einem begrenzten Radius von 10-100 m mit anderen Geräten Daten ausgetauscht werden können. Der Stromverbrauch kann dabei sehr gering gehalten werden. Erfindungsgemäß wird ein solcher Nahbereichs-Funksender dazu verwendet, insbesondere auch bei fehlender Betriebsspannung des Arbeitsgeräts während der gesamten Entladedauer des Schnellladekondensators die Identifizierungsinformation des Arbeitsgeräts in vorgegebenen, kurzen Zeitintervallen von Sekunden bis wenigen Minuten wiederholt zu senden. Der Nahbereichs-Funksender greift dabei erfindungsgemäß auf eine Eigenspannungsversorgung zurück, die überbrückend eine Stromversorgung sicherstellt, wenn die für den Betrieb des Arbeitsgeräts an sich vorgesehene Spannungsversorgung nicht zur Verfügung steht, also wenn das Arbeitsgerät nicht an ein externes Stromnetz angeschlossen ist oder kein Akku eingesteckt ist. Dieser Zustand wird durch eine fehlende Betriebsspannung gekennzeichnet, bei der an sich kein mittels des Auslöseschalters einschaltbarer Betrieb des Arbeitsgeräts möglich ist. Die Eigenspannungsversorgung stellt aber dennoch zumindest während der Entladezeit des Schnellladekondensators sicher,

dass die Identifizierungsinformation des Arbeitsgeräts auch bei fehlender Betriebsspannung gesendet werden kann. Dabei kann freilich auch vorgesehen sein, dass der Nahbereichs-Funksender nicht nur bei fehlender Betriebsspannung des Arbeitsgeräts während der gesamten Entladedauer des Schnellladekondensators die Identifizierungsinformation des Arbeitsgeräts wiederholt sendet, sondern auch bereits bei aufrechter Betriebsspannung.

[0006] Bei der an ein externes Stromnetz anschließbaren Spannungsversorgung kann es sich dabei um ein Netzteil des Arbeitsgeräts handeln, oder um einen Akku, der über ein separates Ladegerät an ein externes Stromnetz anschließbar ist. Das Aufladen der durch einen Schnellladekondensator gebildeten Eigenspannungsversorgung erfolgt bei aufrechter Betriebsspannung, also wenn etwa das Netzteil über ein Kabel an ein externes Stromnetz angeschlossen oder ein Akku eingesteckt wurde, indem der Schnellladekondensator mit der Spannungsversorgung des Arbeitsgeräts so verbunden ist, dass er zwar bei aufrechter Betriebsspannung aufgeladen wird, aber bei Inbetriebnahme des Arbeitsgeräts durch Betätigung des Auslöseschalters nicht entladen wird. Bei aufrechter Betriebsspannung kann das Arbeitsgerät weiterhin durch Betätigen des Auslöseschalters ein- und ausgeschaltet werden, um das Arbeitsgerät in Betrieb oder außer Betrieb zu nehmen. Der Schnellladekondensator ist dabei so zu konfigurieren, dass die erwarteten, beispielsweise täglichen, Betriebszeiten des Arbeitsgeräts, während der die Spannungsversorgung des Arbeitsgeräts aufrecht ist, eine ausreichende Aufladung des Schnellladekondensators sicherstellen, sodass der Nahbereichs-Funksender in weiterer Folge bei dem aufgrund des Funkbetriebes des Nahbereichs-Funksenders gegebenen Entladestrom während der erwarteten betriebslosen Zeit des Arbeitsgeräts zuverlässig die Identifizierungsinformation sendet.

[0007] Da die Zeitspannen einer aufrechten Betriebsspannung durchaus kurz sein können, wird erfindungsgemäß des Weiteren vorgeschlagen, dass ein Schnellladekondensator als Eigenspannungsversorgung verwendet wird. Schnellladekondensatoren, die auch als Superkondensatoren oder Ultrakondensatoren bezeichnet werden, sind elektrochemische Kondensatoren, die als so genannte Doppelschichtkondensatoren, Pseudokondensatoren oder Hybridkondensatoren ausgeführt werden und sich hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer elektrischen Eigenschaften von Elektrolytkondensatoren einerseits und Akkumulatoren andererseits unterscheiden. Eine Beschreibung des Stands der Technik zu Superkondensator-Hybridgeräten findet sich im Artikel von ZUO, W. et al. „Battery-Supercapacitor Hybrid-Devices: Recent Progress and Future Prospects. Advanced Science, Vol 4, No. 7, 2017. Die Kapazität handelsüblicher Schnellladekondensatoren wird in den Datenblättern in der Regel als Nennkapazität C_N spezifiziert, wobei es sich dabei um jenen Kapazitätswert handelt, für den der Kondensator gefertigt ist. Die typischen Nennkapazitätswerte von Schnellladekondensatoren liegen im einstelligen bis dreistelligen Farad-Bereich, während sie für herkömmliche Elektrolytkondensatoren deutlich unterhalb von 1 Farad liegen. Die Energiedichte von derzeit erhältlichen Schnellladekondensatoren, also die auf die Masse des Kondensators bezogene, speicherbare elektrische Energie, beträgt zum Anmeldezeitpunkt etwa 0,5-15 Wh/kg und liegt somit deutlich unterhalb jener Werte, die von Akkumulatoren erreicht werden. Allerdings beträgt die auf die Masse des Kondensators bezogene Leistungsdichte von Schnellladekondensatoren, die ein Maß für jene Geschwindigkeit ist, mit der Energie an eine Last geliefert oder von einer Energiequelle aufgenommen werden kann, etwa das 10-100fache von Akkumulatoren, sodass Schnellladekondensatoren über überaus kurze Ladezeiten verfügen. Vorzugsweise beträgt die effektive Leistungsdichte des Schnellladekondensators im Rahmen der vorliegenden Erfindung 2-20 kW/kg, wobei sich die effektive Leistungsdichte des Schnellladekondensators aus der anliegenden Spannung U und dem Innenwiderstand R_i des Kondensators wie folgt errechnet:

$$P_{eff} = U^2 / (8 \cdot R_i)$$

[0008] Aufgrund der hohen Leistungsdichte des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Schnellladekondensators kann die Eigenspannungsversorgung des Nahbereichs-Funksenders auch bei kurzen Zeitspannen aufrechter Betriebsspannung des Arbeitsgeräts hinreichend aufgeladen werden, um bei fehlender Betriebsspannung über einen ausreichenden Zeitraum die Identifizierungsinformation zu senden. Die genaue Auslegung des Schnellladekondensators hinsichtlich Kapazität und Leistungsdichte kann wie bereits erwähnt in Abhängigkeit des Arbeitsgeräts erfolgen, ins-

besondere aufgrund der erwarteten Betriebszeiten des Arbeitsgeräts, sowie der erwarteten betriebslosen Zeiten des Arbeitsgeräts.

[0009] Des Weiteren wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass der Nahbereichs-Funksender mit einem Bewegungssensor versehen ist. Der Bewegungssensor detektiert Bewegungen des handgeführten Arbeitsgerätes, die als Inbetriebnahme des Arbeitsgerätes interpretiert werden. Die Dauer der detektierten Bewegungen wird als Betriebsdauer erfasst und kann als Betriebsdauerinformation ebenfalls über den Nahbereichs-Funksender übermittelt werden. Konkret kann etwa so vorgegangen werden, dass der Bewegungssensor aktiviert wird, sobald das Arbeitsgerät mit einem externen Stromnetz verbunden wird, und fortan während des Zeitraumes einer aufrechten Betriebsspannung die Dauer der detektierten Bewegungen protokolliert. Wenn das Arbeitsgerät vom externen Stromnetz getrennt wird, also bei fehlender Betriebsspannung, wird die protokollierte Gesamt-Betriebsdauer während des Zeitraums der aufrechten Betriebsspannung als Betriebsdauerinformation herangezogen und über den Nahbereichs-Funksender übermittelt. Die so ermittelte Betriebsdauer kann beispielsweise als Maß für die Abnutzung des Arbeitsgeräts und für die Festlegung von Wartungsintervallen verwendet werden. Die so ermittelte Betriebsdauer kann aber auch zur späteren, genauen Verrechnung der Betriebsstunden dienen, die in herkömmlicher Weise oft nur geschätzt werden kann.

[0010] Des Weiteren wird vorzugsweise vorgeschlagen, dass das Arbeitsgerät mit einem Nahbereichs-Funkempfänger zum Empfang der Identifizierungsinformation eines anderen Arbeitsgeräts versehen ist und einen Speicher zum Speichern der Identifizierungsinformationen aufweist. Auf diese Weise können mehrere Arbeitsgeräte miteinander vernetzt werden, wie noch näher beschrieben werden wird.

[0011] Die erfindungsgemäßen Arbeitsgeräte können für ein erfindungsgemäßes Verfahren zur datentechnischen Erfassung von Identität und Position eines tragbaren, handgeführten Arbeitsgeräts verwendet werden, indem der Nahbereichs-Funksender bei fehlender Betriebsspannung des Arbeitsgeräts während der gesamten Entladedauer des Schnellladekondensators die Identifizierungsinformation des Arbeitsgeräts wiederholt sendet, und bei Anwesenheit eines mit einer Nahbereichs-Funkschnittstelle zum Empfang der Identifizierungsinformation sowie mit einer Positionsermittlungseinheit versehenen Mobilfunkendgeräts im Sendebereich des Nahbereichs-Funksenders die Identifizierungsinformation des Arbeitsgeräts an das Mobilfunkendgerät übermittelt wird, wobei nach der Übermittlung der Identifizierungsinformation das Mobilfunkendgerät die Position des Mobilfunkendgeräts ermittelt und die Positionsinformation und die Identifizierungsinformation über eine Mobilfunkverbindung an eine zentrale Datenbank zur Speicherung der jeweils letztverfügbaren Positions- und Identifizierungsinformation des Arbeitsgeräts übermittelt. Hierbei wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass mittels des Bewegungssensors des Nahbereichs-Funksenders eine Betriebsdauer des Arbeitsgeräts als Betriebsdauerinformation ermittelt wird, und bei Anwesenheit eines mit einer Nahbereichs-Funkschnittstelle versehenen Mobilfunkendgeräts im Sendebereich des Nahbereichs-Funksenders die Betriebsdauerinformation mit der Identifizierungsinformation an das Mobilfunkendgerät und an die zentrale Datenbank übermittelt wird.

[0012] Die Mobilfunkverbindung wird in bekannter Weise durch das Funknetz eines Mobilfunkbetreibers bereitgestellt. Die zentrale Datenbank wird in ein digitales Datenverarbeitungssystem eingebettet sein, das etwa eine anschließende, digitale Weiterverarbeitung der Positions- und Identifizierungsinformation ermöglicht, oder auch einen Zugriff auf die Datenbank durch Mitarbeiter ermöglicht. Beim Mobilfunkendgerät kann es sich etwa um ein Mobiltelefon („Smartphone“) handeln, oder auch um ein Tablet, einen Laptop, oder um ein sonstiges mit einem Router oder Gateway versehenes Gerät, sofern es Mobilfunkverbindungen aufbauen und nützen kann. Das Mobilfunkendgerät kann mit einer anwenderspezifischen Bediensoftware (beispielsweise als „Application“ oder „App“) versehen sein, die das Mobilfunkendgerät in die Lage versetzt das Funksignal des Nahbereichs-Funksenders zu erkennen und die Identifizierungsinformation auszulesen.

[0013] Herkömmliche Mobilfunkendgeräte sind in der Regel bereits herstellerseitig mit einer Po-

sitionsermittlungseinheit versehen, sodass das Auslesen einer Identifizierungsinformation mit der Ermittlung der momentanen Position des Mobilfunkendgeräts verknüpft werden kann. Die so ermittelte Position wird als Näherung für die Position des Arbeitsgeräts herangezogen, da die Ungenauigkeit im Wesentlichen dem Sendebereich des Nahbereichs-Funksenders entspricht und für den Zweck einer Erfassung der Arbeitsgeräte in der Regel ausreichend ist. Die Identifizierungsinformation des Arbeitsgeräts wird in weiterer Folge gemeinsam mit der Positionsinformation über eine Mobilfunkverbindung an die zentrale Datenbank zur Speicherung der jeweils letztverfügbaren Positions- und Identifizierungsinformation des Arbeitsgeräts übermittelt, wobei es zweckmäßig sein kann, alle erhobenen Informationen in einem Speicher des Mobilfunkendgeräts temporär zu speichern und in vorgegebenen Zeitintervallen als Datenpaket der zentralen Datenbank zu übermitteln. In diesem Fall kann auch eine Zeitinformation ermittelt werden, um auch den genauen Zeitpunkt der Erfassung der Identifizierungsinformation und der Ermittlung der Positionsinformation zu übermitteln. Das erfindungsgemäße Verfahren bietet den praktischen Vorteil, dass der Nahbereichs-Funksender des Arbeitsgeräts und das Mobilfunkendgerät für die Übermittlung der Identifizierungsinformation zunächst nicht auf ein Mobilfunknetz angewiesen sind, da im praktischen Einsatz viele Baustellen außerhalb des Empfangsbereiches von Mobilfunknetzen liegen. Das Mobilfunkendgerät kann über seine Nahbereichs-Funkschnittstelle die Identifizierungsinformation vom Arbeitsgerät auch bei fehlender Mobilfunkverbindung empfangen, und zu meist auch das GPS-Signal zur Positionsermittlung. Die Positionsinformation und die Identifizierungsinformation können somit unabhängig von einer Mobilfunkverbindung erhoben werden. Die Positionsinformation und die Identifizierungsinformation müssen auch nicht sofort gesendet werden, sondern können auch erst dann an die zentrale Datenbank übermittelt werden, wenn sich der Benutzer des Mobilfunkendgeräts in einen Bereich begeben hat, in dem wieder eine Mobilfunkverbindung zur Verfügung steht.

[0014] Mithilfe des Bewegungssensors des Nahbereichs-Funksenders wird eine Betriebsdauer des Arbeitsgeräts ermittelt, und bei Anwesenheit eines mit einer Nahbereichs-Funkschnittstelle versehenen Mobilfunkendgeräts im Sendebereich des Nahbereichs-Funksenders die Betriebsdauerinformation mit der Identifizierungsinformation an das Mobilfunkendgerät und an die zentrale Datenbank übermittelt. Wie bereits erwähnt wurde, kann dabei etwa so vorgegangen werden, dass der Bewegungssensor aktiviert wird, sobald das Arbeitsgerät mit einem externen Stromnetz verbunden wird, und fortan während des Zeitraumes einer aufrechten Betriebsspannung die Dauer der detektierten Bewegungen protokolliert. Wenn das Arbeitsgerät vom externen Stromnetz getrennt wird, also bei fehlender Betriebsspannung, wird die protokollierte Gesamt-Betriebsdauer während des Zeitraums der aufrechten Betriebsspannung als Betriebsdauerinformation herangezogen und über den Nahbereichs-Funksender übermittelt. Die so ermittelte Betriebsdauer kann beispielsweise als Maß für die Abnutzung des Arbeitsgeräts und für die Festlegung von Wartungsintervallen verwendet werden. Die so ermittelte Betriebsdauer kann aber auch zur späteren, genauen Verrechnung der Betriebsstunden dienen.

[0015] Wie bereits ausgeführt wurde, kann das Arbeitsgerät auch mit einem Nahbereichs-Funkempfänger zum Empfang der Identifizierungsinformation eines anderen Arbeitsgeräts versehen sein, sowie einen Speicher zum Speichern der Identifizierungsinformationen aufweisen. Für eine solche Ausführungsform wird vorgeschlagen, dass bei Anwesenheit eines mit einer Nahbereichs-Funkschnittstelle versehenen Mobilfunkendgeräts im Sendebereich des Nahbereichs-Funksenders die Identifizierungsinformation des Arbeitsgeräts sowie die mittels des Nahbereichs-Funkempfängers empfangene Identifizierungsinformation eines anderen Arbeitsgeräts an das Mobilfunkendgerät und an die zentrale Datenbank übermittelt wird. Auf diese Weise kann die Anwesenheit eines Mobilfunkendgeräts besser genutzt werden, da die Identifizierungsinformationen mehrerer Arbeitsgeräte ausgelesen werden können. Das erhöht auch die Wahrscheinlichkeit, dass tatsächlich alle Arbeitsgeräte zeitgerecht erfasst werden, da es bei dieser Ausführungsform ausreichend ist, dass sich ein Arbeitsgerät im Sendebereich des Nahbereichs-Funksenders eines anderen Arbeitsgeräts befindet.

[0016] Die Erfindung wird im Folgenden anhand einer Ausführungsform mithilfe der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen hierbei die

[0017] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Arbeitsgeräts, und die

[0018] Fig. 2. eine schematische Darstellung zur Erläuterung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0019] Zunächst wird auf die Fig. 1 Bezug genommen, die eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Arbeitsgeräts A_i ($i=1,2,\dots,N$) zeigt. Das tragbare und handgeführte Arbeitsgerät A_i ist im gezeigten Ausführungsbeispiel beispielsweise als Bohrmaschine ausgeführt und weist ein Netzteil 1 auf, das eine an ein externes Stromnetz anschließbare Spannungsversorgung zur Bereitstellung der für den Betrieb des Arbeitsgeräts A_i erforderlichen Betriebsspannung darstellt. Das Arbeitsgerät A_i weist ferner einen manuell bedienbaren Auslöseschalter 2 auf, mit dem beispielsweise ein Motor 3 des Arbeitsgeräts A_i bei aufrechter Betriebsspannung, also wenn das Netzteil 1 an ein externes Stromnetz angeschlossen wurde, mittels eines nicht näher dargestellten Schaltkreises 4 ein- und ausgeschaltet werden kann.

[0020] Das Arbeitsgerät A_i ist mit einem Nahbereichs-Funksender 5 versehen, der innerhalb eines Gehäuses des Arbeitsgeräts A_i angeordnet ist und eine ebenfalls innerhalb des Gehäuses angeordnete Eigenspannungsversorgung aufweist, die als Schnellladekondensator 7 ausgeführt ist. Der Schnellladekondensator 7 ist mit dem Schaltkreis 4 so verbunden, dass er bei aufrechter Betriebsspannung aufgeladen wird, aber bei Inbetriebnahme des Arbeitsgeräts A_i durch Betätigung des Auslöseschalters 2 nicht entladen wird, was in der Fig. 1 durch Anordnung einer Diode angedeutet wird. Der Nahbereichs-Funksender 5 basiert beispielsweise auf der „Bluetooth Low Energy (BLE)“-Technologie, mit der in einem begrenzten Sendebereich S_i ($i=1,2,\dots,N$) von 10-100 m mit anderen Geräten Daten ausgetauscht werden können. Der Stromverbrauch des Nahbereichs-Funksenders 5 kann dabei sehr gering gehalten werden, sodass der Entladestrom aus dem Schnellladekondensator 7 und somit seine Entladezeit entsprechend klein sind. Bei fehlender Betriebsspannung sendet der Nahbereichs-Funksender 5 während der gesamten Entladezeit des Schnellladekondensators 7 in vorgegebenen Zeitintervallen von beispielsweise wenigen Sekunden wiederholt eine das Arbeitsgerät A_i identifizierende Identifizierungsinformation. Freilich kann auch vorgesehen sein, dass der Nahbereichs-Funksender 5 nicht nur bei fehlender Betriebsspannung die Identifizierungsinformation sendet, sondern auch bereits bei aufrechter Betriebsspannung.

[0021] Gemäß der Ausführungsform der Fig. 1 weist das Arbeitsgerät A_i ferner einen Nahbereichs-Funkempfänger 6 sowie einen Bewegungssensor 12 auf. Der Nahbereichs-Funkempfänger 6 dient dazu, eine von einem anderen Arbeitsgerät A_i gesendete Identifizierungsinformation auszulesen, sobald er sich im Sendebereich S_i ($i=1,2,\dots,N$) dieses anderen Arbeitsgeräts A_i befindet, und in einem gemeinsamen Speicher des Nahbereichs-Funksenders 5 und des Nahbereichs-Funkempfängers 6 zu speichern. Falls eine Identifizierungsinformation eines anderen Arbeitsgeräts A_i vorliegt, sendet das Arbeitsgerät A_i fortan sowohl die eigene Identifizierungsinformation, als auch die Identifizierungsinformation des betreffenden anderen Arbeitsgeräts A_i . Der Bewegungssensor 12 detektiert Bewegungen des handgeführten Arbeitsgerätes A_i , die als Inbetriebnahme des Arbeitsgerätes A_i interpretiert werden. Die Dauer der detektierten Bewegungen wird als Betriebsdauer erfasst und im gemeinsamen Speicher gespeichert, sodass sie als Betriebsdauerinformation ebenfalls über den Nahbereichs-Funksender 5 übermittelt werden kann. Dabei kann etwa so vorgegangen werden, dass der Bewegungssensor 12 aktiviert wird, sobald das Arbeitsgerät A_i mit einem externen Stromnetz verbunden wird, und fortan während des Zeitraumes einer aufrechten Betriebsspannung die Dauer der detektierten Bewegungen protokolliert. Wenn das Arbeitsgerät A_i vom externen Stromnetz getrennt wird, also bei fehlender Betriebsspannung, wird die protokollierte Gesamt-Betriebsdauer während des Zeitraums der aufrechten Betriebsspannung als Betriebsdauerinformation herangezogen und über den Nahbereichs-Funksender 5 übermittelt. Die so ermittelte Betriebsdauer kann beispielsweise als Maß für die Abnutzung des Arbeitsgeräts A_i und für die Festlegung von Wartungsintervallen verwendet werden. Die so ermittelte Betriebsdauer kann aber auch zur späteren, genauen Verrechnung der Betriebsstunden dienen.

[0022] Nunmehr wird auf die Fig. 2 Bezug genommen, die eine schematische Darstellung zur

Erläuterung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt. Es sind mehrere Arbeitsgeräte A_i gezeigt, im vorliegenden Ausführungsbeispiel etwa drei Arbeitsgeräte A_1 , A_2 , A_3 ($N=3$), die jeweils mit den in der Fig. 1 gezeigten Komponenten ausgestattet sind. Die gezeigten Arbeitsgeräte A_i senden jeweils insbesondere auch bei fehlender Betriebsspannung des jeweiligen Arbeitsgeräts A_i ihre jeweilige Identifizierungsinformation über ihren jeweiligen Sendebereich S_i . Des Weiteren ist in der Fig. 2 ein Mobilfunkendgerät 8 ersichtlich, das mit einer Nahbereichs-Funkschnittstelle 9 zum Empfang der Identifizierungsinformation sowie mit einer Positionsermittlungseinheit 10 versehen ist. Beim Mobilfunkendgerät 8 kann es sich etwa um ein Mobiltelefon („Smartphone“) handeln, oder auch um ein Tablet oder einen Laptop, sofern sie Mobilfunkverbindungen aufbauen und nützen können. Das Mobilfunkendgerät 8 ist des Weiteren mit einer anwenderspezifischen Bediensoftware (beispielsweise als „Application“ oder „App“) versehen, die das Mobilfunkendgerät 8 in die Lage versetzt das Funksignal des Nahbereichs- Funksenders 5 zu erkennen und die übermittelte Identifizierungsinformation auszulesen. Das Mobilfunkendgerät 8 ist über eine Mobilfunkverbindung, die in bekannter Weise durch das Funknetz eines Mobilfunkbetreibers bereitgestellt wird, mit einer zentralen Datenbank 11 verbunden. Über die Mobilfunkverbindung können Daten der zentralen Datenbank 11 übermittelt werden, sowie Daten von der zentralen Datenbank 11 am Mobilfunkendgerät 8 ausgelesen werden.

[0023] Sobald sich ein Mobilfunkendgerät 8 beispielsweise im Sendebereich S_2 des Arbeitsgeräts A_2 befindet, detektiert das Mobilfunkendgerät 8 das vom Nahbereichs-Funksender 5 des Arbeitsgeräts A_2 emittierte Signal und empfängt die vom Arbeitsgerät A_2 übermittelte Identifizierungsinformation, die das Arbeitsgerät A_2 identifiziert. Des Weiteren wird auch die im Speicher des Arbeitsgeräts A_2 abgelegte Betriebsdauerinformation übermittelt. Falls im Speicher des Arbeitsgeräts A_2 auch Identifizierungsinformationen beispielsweise für das Arbeitsgerät A_1 und/oder das Arbeitsgerät A_3 abgelegt sind, werden auch diese Identifizierungsinformationen vom Nahbereichs-Funksender 5 übermittelt und vom Mobilfunkendgerät 8 empfangen. Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass das Mobilfunkendgerät 8 dem Arbeitsgerät A_2 den erfolgreichen Empfang der Identifizierungsinformationen mittels eines Bestätigungssignals bestätigt, das vom Nahbereichs-Funkempfänger 6 des Arbeitsgeräts A_2 empfangen wird und beispielsweise ein Löschen der gespeicherten Identifizierungsinformationen der anderen Arbeitsgeräte A_1 und/oder A_3 initiiert, um den Speicher des Arbeitsgeräts A_2 zu entlasten.

[0024] Nach der Übermittlung einer Identifizierungsinformation ermittelt das Mobilfunkendgerät 8 die Position des Mobilfunkendgeräts 8. Die so ermittelte Position wird als Näherung für die Position des Arbeitsgeräts A_2 sowie gegebenenfalls der Arbeitsgeräte A_1 und A_3 herangezogen, da die Ungenauigkeit im Wesentlichen dem Sendebereich S_2 des Nahbereichs-Funksenders 5 entspricht und für den Zweck einer Erfassung der Arbeitsgeräte A_i in der Regel ausreichend ist. Die Identifizierungsinformation wird in weiterer Folge gemeinsam mit der Positionsinformation und der Betriebsdauerinformation über die Mobilfunkverbindung an die zentrale Datenbank 11 zur Speicherung der jeweils letztverfügbaren Positions- und Identifizierungsinformation der Arbeitsgeräte A_i , sowie zu Aktualisierung der Betriebsdauerinformation übermittelt, wobei es zweckmäßig sein kann, alle erhobenen Informationen in einem Speicher des Mobilfunkendgeräts 8 temporär zu speichern und in vorgegebenen Zeitintervallen als Datenpaket der zentralen Datenbank 11 zu übermitteln. In diesem Fall kann auch eine Zeitinformation ermittelt werden, um auch den genauen Zeitpunkt der Erfassung der Identifizierungsinformation und der Betriebsdauerinformation sowie der Ermittlung der Positionsinformation zu übermitteln.

[0025] In der zentralen Datenbank 11 werden die jeweils letztverfügbaren Positions- und Identifizierungsinformationen der Arbeitsgeräte A_i sowie die jeweils aktualisierte Betriebsdauerinformation gespeichert und abrufbar bereitgehalten. Die zentrale Datenbank 11 wird in ein digitales Datenverarbeitungssystem eingebettet sein, das etwa eine anschließende, digitale Weiterverarbeitung der Positions- und Identifizierungsinformation beispielsweise zu Inventurzwecken ermöglicht, oder auch einen Zugriff auf die zentrale Datenbank 11 durch Mitarbeiter ermöglicht.

[0026] Mithilfe der Erfindung wird somit ein tragbares, handgeführtes Arbeitsgerät A_i sowie ein entsprechendes Verfahren verwirklicht, die es erlauben die Identität und Position eines jeden Arbeitsgerätes A_i zwecks genauerer Einsatzplanung und Inventur datentechnisch zu erfassen.

Patentansprüche

1. Tragbares, handgeführtes Arbeitsgerät (A_i ; $i=1,2,\dots,N$) mit einer an ein externes Stromnetz anschließbaren Spannungsversorgung zur Bereitstellung der für den Betrieb des Arbeitsgeräts (A_i) erforderlichen Betriebsspannung, sowie einem manuell bedienbaren Auslöseschalter (2) zum Ein- und Ausschalten des Arbeitsgeräts (A_i) bei bereitgestellter Betriebsspannung, wobei das Arbeitsgerät (A_i) mit einem Nahbereichs-Funksender (5) zur drahtlosen Übermittlung einer das Arbeitsgerät (A_i) identifizierenden Identifizierungsinformation versehen ist, und der Nahbereichs-Funksender (5) zur Aufrechterhaltung der Übermittlung der Identifizierungsinformation bei fehlender Betriebsspannung eine Eigenspannungsversorgung aufweist, die von einem bei aufrechter Betriebsspannung aufgeladenen Schnellladekondensator (7) gebildet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nahbereichs-Funksender (5) mit einem Bewegungssensor (12) zur Detektion von Bewegungen des handgeführten Arbeitsgeräts (A_i) versehen ist, der ausgelegt ist um während des Zeitraumes einer aufrechten Betriebsspannung die Dauer der detektierten Bewegungen als eine über den Nahbereichs-Funksender (5) zusätzlich übermittelbare Betriebsdauerinformation zu protokollieren.
2. Tragbares, handgeführtes Arbeitsgerät (A_i) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schnellladekondensator (7) eine effektive Leistungsdichte von 2-20 kW/kg aufweist.
3. Tragbares, handgeführtes Arbeitsgerät (A_i) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass es mit einem Nahbereichs-Funkempfänger (6) zum Empfang der Identifizierungsinformation eines anderen Arbeitsgeräts (A_i) versehen ist und einen Speicher zum Speichern der Identifizierungsinformationen aufweist.
4. Verfahren zur Erfassung von Identität und Position eines tragbaren, handgeführten Arbeitsgeräts (A_i) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Nahbereichs-Funksender (5) bei fehlender Betriebsspannung des Arbeitsgeräts (A_i) während der gesamten Entladedauer des Schnellladekondensators (7) die Identifizierungsinformation des Arbeitsgeräts (A_i) wiederholt sendet, und bei Anwesenheit eines mit einer Nahbereichs-Funkschnittstelle (9) zum Empfang der Identifizierungsinformation sowie mit einer Positionsermittlungseinheit (10) versehenen Mobilfunkendgeräts (8) im Sendebereich (S_i ; $i=1,2,\dots,N$) des Nahbereichs-Funksenders (5) die Identifizierungsinformation des Arbeitsgeräts (A_i) an das Mobilfunkendgerät (8) übermittelt wird, wobei nach der Übermittlung der Identifizierungsinformation das Mobilfunkendgerät (8) die Position des Mobilfunkendgeräts (8) ermittelt und die Positionsinformation und die Identifizierungsinformation über eine Mobilfunkverbindung an eine zentrale Datenbank (11) zur Speicherung der jeweils letztverfügbaren Positions- und Identifizierungsinformation des Arbeitsgeräts (A_i) übermittelt, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels des Bewegungssensors (12) des Nahbereichs-Funksenders (5) eine Betriebsdauer des Arbeitsgeräts (A_i) als Betriebsdauerinformation ermittelt wird, und bei Anwesenheit eines mit einer Nahbereichs-Funkschnittstelle (9) versehenen Mobilfunkendgeräts (8) im Sendebereich (S_i) des Nahbereichs-Funksenders (5) die Betriebsdauerinformation mit der Identifizierungsinformation an das Mobilfunkendgerät (8) und an die zentrale Datenbank (11) übermittelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4 zur Erfassung von Identität und Position eines tragbaren, handgeführten Arbeitsgeräts (A_i) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei Anwesenheit eines mit einer Nahbereichs-Funkschnittstelle (9) versehenen Mobilfunkendgeräts (8) im Sendebereich (S_i) des Nahbereichs-Funksenders (5) die Identifizierungsinformation des Arbeitsgeräts (A_i) sowie die mittels des Nahbereichs-Funkempfängers (6) empfangene Identifizierungsinformation eines anderen Arbeitsgeräts (A_i) an das Mobilfunkendgerät (8) und an die zentrale Datenbank (11) übermittelt wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

