



(10) **DE 10 2015 201 003 A1** 2016.07.28

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 201 003.1**

(22) Anmeldetag: **22.01.2015**

(43) Offenlegungstag: **28.07.2016**

(51) Int Cl.: **G08C 17/02 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046
Friedrichshafen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

**DE 10 2004 026 035 B4
DE 10 2007 040 340 A1**

(72) Erfinder:

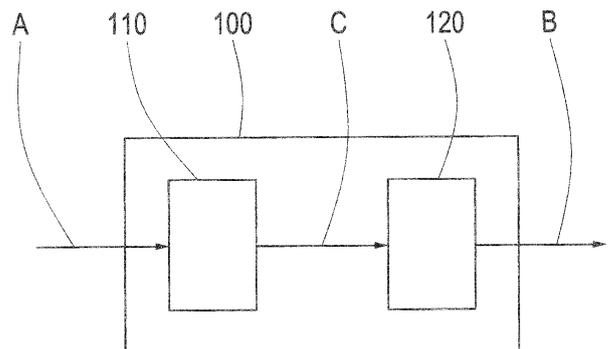
Toesko, Markus, 91275 Auerbach, DE

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Sensorvorrichtung und Verfahren zum Erfassen einer Bewegung eines Objekts**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Sensorvorrichtung (100) zum Erfassen einer Bewegung eines Objekts vorgestellt. Die Sensorvorrichtung (100) weist eine Wandlereinrichtung (110) auf, die ausgebildet ist, um eine Menge an kinetischer Energie (A) von dem Objekt in elektrische Energie (C) umzuwandeln. Dabei ist die Menge an kinetischer Energie (A) von zumindest einem Bewegungsparameter der Bewegung des Objekts abhängig. Auch weist die Sensorvorrichtung (100) eine Sendereinrichtung (120) auf, die ausgebildet ist, um eine von der Menge an kinetischer Energie (A) abhängige Anzahl von Erfassungsnachrichten (B) unter Verwendung der elektrischen Energie (C) drahtlos auszusenden.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Sensorvorrichtung zum Erfassen einer Bewegung eines Objekts und auf ein Verfahren zum Erfassen einer Bewegung eines Objekts, insbesondere im Bereich autarker Sensoren bzw. Funksensoren.

[0002] Aktuell wird bei autarker Sensorik beispielsweise ein elektromagnetischer Generator zur Energieerzeugung verwendet, um damit von separater Sensorik gelieferte Messdaten per Funk zu versenden. Ein mehrfaches Senden eines Funkprotokolls bei ausreichend vorhandener Energie dient dabei insbesondere lediglich einer Redundanz. Die DE 10 2011 078 932 A1 offenbart einen Induktionsgenerator für einen Funkschalter.

[0003] Vor diesem Hintergrund schafft die vorliegende Erfindung eine verbesserte Sensorvorrichtung zum Erfassen einer Bewegung eines Objekts und ein verbessertes Verfahren zum Erfassen einer Bewegung eines Objekts gemäß den Hauptansprüchen. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

[0004] Gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann insbesondere zum Bereitstellen eines autarken Funksensors bzw. Funkschalters die Tatsache genutzt werden, dass eine von einem Energiewandler, beispielsweise einem elektromagnetischen Generator, erzeugte Energiemenge insbesondere von einer eingebrachten Kraft, beispielsweise in Form von Betätigungsweg und Betätigungsgeschwindigkeit, abhängig ist. Hieraus resultierende Informationen in Form von Messwerten können genutzt werden. Es können einem Funkempfänger oder dergleichen somit Informationen zu einem Zustand des Energiewandlers geliefert werden, ohne Sensordaten versenden zu brauchen. Abhängig von einer durch eine Art von Wandlerbetätigung zur Verfügung stehenden Energiemenge kann ein solcher autarker Funksensor bzw. Funkschalter eine unterschiedliche, für die aufgrund von Krafteinwirkung verfügbare Energiemenge charakteristische Anzahl an Nachrichten, beispielsweise an redundanten Subtelegrammen, senden.

[0005] Vorteilhafterweise kann gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung insbesondere ein zusätzliches bzw. dediziertes Sensorelement zur Bewegungserfassung bei einem autarken Funksensor zum Erfassen einer Bewegung eines Objekts eingespart werden. Dabei kann ferner eine Vielfalt von Anwendungsmöglichkeiten bzw. Einsatzumgebungen ermöglicht werden, insbesondere auch in Fällen, in denen ein autarker Funksensor beispielsweise in Kombination mit maschineller Betätigung eingesetzt werden kann. Auch kann eine solche Be-

wegungserfassung unter Verwendung bestehender Infrastruktur bzw. bestehender Vorrichtungen durch Funktionserweiterung auf einfache, kostengünstige und unaufwendige Weise realisiert werden. Lediglich beispielsweise kann somit ein bereits existierender Generator in einer Variante mit Gleitplatte ohne Noppe sowie eine existierende Hardware ohne konstruktive Änderung um eine Funktion erweitert werden.

[0006] Eine Sensorvorrichtung zum Erfassen einer Bewegung eines Objekts ist dadurch gekennzeichnet, dass die Sensorvorrichtung folgende Merkmale aufweist:

eine Wandlereinrichtung, die ausgebildet ist, um eine Menge an kinetischer Energie von dem Objekt in elektrische Energie umzuwandeln, wobei die Menge an kinetischer Energie von zumindest einem Bewegungsparameter der Bewegung des Objekts abhängig ist; und

eine Sendereinrichtung, die ausgebildet ist, um eine von der Menge an kinetischer Energie abhängige Anzahl von Erfassungsnachrichten unter Verwendung der elektrischen Energie drahtlos auszusenden.

[0007] Die Sensorvorrichtung kann als ein autarker Funksensor, Funkschalter oder dergleichen ausgeführt sein. Die Menge an kinetischer Energie ist durch das Objekt mittels Kraftübertragung und zusätzlich oder alternativ mittels mechanischer Kopplung in die Sensorvorrichtung einleitbar. Dabei kann das Objekt eine Relativbewegung bezüglich der Sensorvorrichtung aufweisen. Alternativ kann die Sensorvorrichtung an dem Objekt angeordnet sein. Die Anzahl von Erfassungsnachrichten kann zumindest eine Erfassungsnachricht betragen. Bei einem Bewegungsereignis des Objektes ist eine zusammengehörige Menge an kinetischer Energie in die Sensorvorrichtung einbringbar. Bei dem Bewegungsereignis kann es sich um eine Einzelbewegung, eine Bewegungsrichtung, einen Teil einer zusammengesetzten Bewegung, einen Teil einer zyklischen oder periodischen Bewegung oder dergleichen handeln. Die Sensorvorrichtung kann ausgebildet sein, um unter Verwendung der zusammengehörigen Menge an kinetischer Energie eine zusammengehörige Anzahl von Erfassungsnachrichten auszugeben. Die zusammengehörige Anzahl von Erfassungsnachrichten kann auch als eine Gruppe oder ein Paket von Erfassungsnachrichten bezeichnet werden, wobei jede Erfassungsnachricht der zusammengehörigen Anzahl von Erfassungsnachrichten eine identische Gruppenidentifikationsinformation zur Identifikation der zusammengehörigen Anzahl von Erfassungsnachrichten aufweisen kann. Eine Erfassungsnachricht kann ein Subtelegramm eines Funkprotokolls oder dergleichen repräsentieren. Unter Verwendung der ausgesendeten Anzahl von Erfassungsnachrichten ist die Bewegung des Objektes erfassbar. Die Sensorvorrichtung kann datenübertragungsfähig mit einer Empfangsvorrichtung verbindbar sein. Die Sendereinrich-

tung kann ausgebildet sein, um die Erfassungsnachrichten an eine solche Empfangsvorrichtung auszusenden. Die Empfangsvorrichtung kann ausgebildet sein, um von der Sensorvorrichtung empfangene Erfassungsnachrichten bzw. Generatorinformationen auszuwerten. Dabei kann die Empfangsvorrichtung ausgebildet sein, um eine Anzahl von zusammengehörigen Erfassungsnachrichten zu zählen. Auch kann die Empfangsvorrichtung ausgebildet sein, um die Anzahl von zusammengehörigen Erfassungsnachrichten beispielsweise anhand einer hinterlegten Tabelle oder dergleichen in eine interessierende Messgröße umzurechnen.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform kann der zumindest eine Bewegungsparameter eine Geschwindigkeit, eine Beschleunigung, ein Weg, eine Strecke, eine Kraft, eine Richtung und zusätzlich oder alternativ ein Impuls des Objekts sein oder repräsentieren. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass je nach beabsichtigtem Einsatzszenario der Sensorvorrichtung eine geeignete, bewegungsparameterabhängig variable Übertragung der kinetischen Energie in die Sensorvorrichtung ermöglicht werden kann. Beispielsweise kann bei einer Anwendung der Sensorvorrichtung als Endschalter eine Positionsbestimmung exakter erfolgen oder bei abweichender Betätigungsgeschwindigkeit ein Warnhinweis ausgegeben werden.

[0009] Auch kann die Sendereinrichtung ausgebildet sein, um bei einem Versand der Erfassungsnachrichten eine Sendeleistung, eine Länge von Erfassungsnachrichten und zusätzlich oder alternativ einen Abstand zwischen Erfassungsnachrichten variabel einzustellen. Hierbei kann die Sendeleistung, die Nachrichtenlänge und der Abstand bzw. ein Zeitschlitz zwischen Erfassungsnachrichten (beispielsweise in Abhängigkeit von der zur Verfügung stehenden elektrischen Energie) so eingestellt werden, dass unter Verwendung der elektrischen Energie eine maximale Anzahl von Erfassungsnachrichten ausgesendet werden kann. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine Erfassungsgenauigkeit der Sensorvorrichtung erhöht werden kann, wenn die zur Verfügung stehende Energie derart „rationiert“ wird, dass sie zur Aussendung der entsprechenden Anzahl von Erfassungsnachrichten ausreicht.

[0010] Ferner kann die Sendereinrichtung ausgebildet sein, um Erfassungsnachrichten auszusenden, die innerhalb der Anzahl von Erfassungsnachrichten zumindest teilweise redundante Daten repräsentieren. Somit kann jede Erfassungsnachricht der Anzahl von ausgesendeten Erfassungsnachrichten zumindest eine Teilmenge an Daten aufweisen, welche in den anderen Erfassungsnachrichten der Anzahl von ausgesendeten Erfassungsnachrichten ebenfalls enthalten sind. Eine solche Ausführungsform bie-

tet den Vorteil, dass ein nachrichtentechnischer Aufwand reduziert werden kann.

[0011] Zudem kann die Sendereinrichtung ausgebildet sein, um jede Erfassungsnachricht der Anzahl von Erfassungsnachrichten mit einer Indexinformation auszusenden, die eine laufende Nummer der Erfassungsnachricht innerhalb der Anzahl von Erfassungsnachrichten repräsentiert. Somit kann jede Erfassungsnachricht, die von der Sendereinrichtung ausgesendet wird, eine Information aufweisen, die angibt, um die wievielte Erfassungsnachricht der Anzahl von Erfassungsnachrichten es sich handelt. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine Übertragungssicherheit erhöht werden kann. Dies kann insbesondere unaufwendig erreicht werden, indem die Sendereinrichtung ausgebildet sein kann, um mittels eines Zählers zu ermitteln, um die wievielte Erfassungsnachricht eines Energieimpulses es sich handelt, und diesen Wert in den einen freien Bereich von Nutzdaten der Erfassungsnachricht zu schreiben. So kann ein Empfänger einen Verlust einzelner Erfassungsnachrichten erkennen.

[0012] Insbesondere kann die Wandlereinrichtung einen elektromagnetischen Generator oder zumindest ein elastisches Mittel aufweisen. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass unterschiedlichste Wandlerbauarten verwendet werden können, wobei auch unterschiedliche Eigenschaften von Wandlertypen genutzt werden können, um in einer tatsächlichen Einsatzumgebung vorliegende Bewegungsparameter auf verbesserte Weise zu berücksichtigen. Ein elektromagnetischer Generator als Wandlereinrichtung kann insbesondere für eine verbesserte Unterscheidung unterschiedlicher Betätigungsgeschwindigkeiten verwendet werden. Generatoren der Ausführung mit elastischen Mitteln können aufgrund einer Federauslenkung zur verbesserten Unterscheidung unterschiedlicher Betätigungswege verwendet werden.

[0013] Ein Verfahren zum Erfassen einer Bewegung eines Objekts ist dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren folgende Schritte aufweist:
Umwandeln einer Menge an kinetischer Energie von dem Objekt in elektrische Energie, wobei die Menge an kinetischer Energie von zumindest einem Bewegungsparameter der Bewegung des Objekts abhängig ist; und
Drahtloses Aussenden einer von der Menge an kinetischer Energie abhängigen Anzahl von Erfassungsnachrichten unter Verwendung der elektrischen Energie.

[0014] Das Verfahren kann in Verbindung mit einer Ausführungsform der vorstehend genannten Sensorvorrichtung vorteilhaft ausgeführt werden, um eine Bewegung eines Objektes zu erfassen. Dabei können die Schritte des Verfahrens unter Verwendung

entsprechender Einrichtungen der Sensorvorrichtung ausführbar sein.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform kann im Schritt des Umwandelns eine minimale Menge an kinetischer Energie in einen minimalen Betrag an elektrischer Energie umgewandelt werden, wobei im Schritt des Aussendens unter Verwendung des minimalen Betrags an elektrischer Energie eine minimale Anzahl von Erfassungsnachrichten drahtlos ausgesendet werden kann. Auch kann im Schritt des Umwandelns eine mehr als minimale Menge an kinetischer Energie in einen mehr als minimalen Betrag an elektrischer Energie umgewandelt werden, wobei im Schritt des Aussendens unter Verwendung des mehr als minimalen Betrags an elektrischer Energie eine mehr als minimale Anzahl von Erfassungsnachrichten drahtlos ausgesendet werden kann.

[0016] Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass ein einfacher, direkter Bezug zwischen der eingebrachten Menge an kinetischer Energie und der ausgesandten Anzahl von Erfassungsnachrichten herstellbar ist.

[0017] Die Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

[0018] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Sensorvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0019] Fig. 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

[0020] Fig. 3A und Fig. 3B Diagramme bezüglich einer Abhängigkeit ausgesendeter Erfassungsnachrichten von einer Betätigungsgeschwindigkeit bei Verwendung einer Sensorvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0021] In der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Figuren dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird.

[0022] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Sensorvorrichtung **100** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Sensorvorrichtung **100** ist ausgebildet, um eine Bewegung eines Objektes zu erfassen. Die Sensorvorrichtung **100** ist hierbei als ein Funksensor, insbesondere als ein autarker Funksensor oder Funkschalter, ausgeführt. Die Sensorvorrichtung **100** ist an dem Objekt oder benachbart zu dem Objekt anordenbar. Die Bewegung des Objektes ist relativ zu der Sensorvor-

richtung **100** ausführbar oder alternativ ist die Sensorvorrichtung **100** mit dem Objekt mitbewegbar. Die Bewegung des Objektes wird hierbei bezogen auf jeweils ein einzelnes Bewegungsereignis betrachtet, das beispielsweise Teil einer Reihe von Bewegungsereignissen ist. Beispielsweise wird jeweils ein Bewegungsvorgang in einer Bewegungsrichtung im Falle einer Hin- und Herbewegung des Objektes als eine einzelne Bewegung bezeichnet.

[0023] Zum Erfassen der Bewegung des Objektes ist die Sensorvorrichtung **100** ausgebildet, um eine kinetische Energie A von dem Objekt aufzunehmen. Anders ausgedrückt ist die kinetische Energie A durch das Objekt in die Sensorvorrichtung **100** einbringbar. Die kinetische Energie A ist von dem Objekt auf die Sensorvorrichtung **100** übertragbar. Die kinetische Energie A ist bei einer Bewegung des Objektes auf die Sensorvorrichtung **100** übertragbar. Ferner ist die Sensorvorrichtung **100** ausgebildet, um in Abhängigkeit von und unter Verwendung der kinetischen Energie A eine Anzahl von Erfassungsnachrichten B bereitzustellen bzw. auszugeben bzw. auszusenden. Die Anzahl von Erfassungsnachrichten B beträgt mindestens 1. Unter Verwendung der Anzahl von Erfassungsnachrichten B ist die Bewegung des Objektes erfassbar.

[0024] Die Sensorvorrichtung **100** weist eine Wandlereinrichtung **110** und eine Sendereinrichtung **120** auf. Die Wandlereinrichtung **110** ist ausgebildet, um eine Menge an kinetischer Energie A von dem Objekt in elektrische Energie C umzuwandeln. Dabei ist die Menge an kinetischer Energie A von zumindest einem Bewegungsparameter der Bewegung des Objektes abhängig. Unterschiedliche Bewegungen oder Bewegungsparameter der Bewegung des Objektes ergeben unterschiedliche Mengen an kinetischer Energie A. Die Wandlereinrichtung **110** ist somit ausgebildet, um unter Verwendung der kinetischen Energie A einen von der Menge an kinetischer Energie A abhängigen Betrag an elektrischer Energie C zu generieren. Auch ist die Wandlereinrichtung **110** ausgebildet, um die elektrische Energie C für die Sendereinrichtung **120** bereitzustellen.

[0025] Die Sendereinrichtung **120** ist ausgebildet, um eine von der Menge an kinetischer Energie A abhängige Anzahl von Erfassungsnachrichten B unter Verwendung der elektrischen Energie C drahtlos auszusenden. Anders ausgedrückt ist die Sendereinrichtung **120** ausgebildet, um abhängig von der Menge an kinetischer Energie A, die aufgrund der Bewegung in die Sensorvorrichtung **100** eingebracht ist, somit auch abhängig von einer Menge an generierter elektrischer Energie B, eine somit bewegungsabhängige Anzahl von Erfassungsnachrichten B zu erzeugen und drahtlos auszusenden. Hierbei ist die sende Einrichtung **120** ausgebildet, um die Anzahl von Erfassungsnachrichten B unter Verwendung der elektri-

schen Energie C zu erzeugen und auf drahtlose Weise auszusenden.

[0026] Beispielsweise repräsentiert der zumindest eine Bewegungsparameter der Bewegung des Objektes eine Geschwindigkeit, eine Beschleunigung, einen Weg, eine Strecke, eine Kraft, eine Richtung und/oder einen Impuls des Objektes. Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist die Wandlereinrichtung **110** zum Umwandeln der kinetischen Energie A in die elektrische Energie C einen elektromagnetischen Generator auf. Alternativ weist die Wandlereinrichtung **110** zum Umwandeln der kinetischen Energie A in die elektrische Energie C zumindest ein elastisches Mittel auf.

[0027] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Sendereinrichtung **120** ausgebildet, um beim Aussenden der Anzahl von Erfassungsnachrichten B eine Sendeleistung und zusätzlich oder alternativ eine Nachrichtenlänge bzw. eine Länge der Erfassungsnachrichten B bzw. der zumindest einen Erfassungsnachricht B einzustellen. Zusätzlich oder alternativ ist dabei die Sendereinrichtung **120** ausgebildet, um beim Aussenden der Anzahl von Erfassungsnachrichten B einen Abstand zwischen einzelnen Erfassungsnachrichten B einzustellen.

[0028] Optional ist die Sendereinrichtung **120** ferner ausgebildet, um Erfassungsnachrichten B auszusenden, die Daten aufweisen bzw. repräsentieren, die innerhalb der Anzahl von Erfassungsnachrichten B zumindest teilweise redundant sind. Solche Erfassungsnachrichten B weisen somit einen Teilabschnitt mit innerhalb der Anzahl von Erfassungsnachrichten B zumindest teilweise redundanten Daten auf. Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Sendereinrichtung **120** auch ausgebildet, um jede Erfassungsnachricht B der Anzahl von Erfassungsnachrichten B mit einer Indexinformation auszusenden. Dabei repräsentiert die Indexinformation eine laufende Nummer der jeweiligen Erfassungsnachricht B innerhalb der Anzahl von Erfassungsnachrichten B.

[0029] Insbesondere sind die Wandlereinrichtung **110** und die Sendereinrichtung **120** ausgebildet, um eine minimale Menge an kinetischer Energie A in einen minimalen Betrag bzw. eine minimale Menge an elektrischer Energie C umzuwandeln und unter Verwendung des minimalen Betrags bzw. der minimalen Menge an elektrischer Energie C eine minimale Anzahl von Erfassungsnachrichten B drahtlos auszusenden, sowie um eine mehr als minimale Menge an kinetischer Energie A in einen mehr als minimalen Betrag bzw. eine mehr als minimale Menge an elektrischer Energie C umzuwandeln und unter Verwendung des mehr als minimalen Betrags bzw. der mehr als minimalen Menge an elektrischer Energie C eine mehr als minimale Anzahl von Erfassungsnachrichten B drahtlos auszusenden.

[0030] Fig. 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens **200** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Verfahren **200** ist ausführbar, um eine Bewegung eines Objektes zu erfassen. Dabei ist das Verfahren **200** in Verbindung mit bzw. unter Verwendung einer Sensorvorrichtung wie der Sensorvorrichtung aus Fig. 1 ausführbar.

[0031] Das Verfahren **200** weist einen Schritt **210** des Umwandeln einer Menge an kinetischer Energie von dem Objekt in elektrische Energie auf. Die Menge an kinetischer Energie ist dabei von zumindest einem Bewegungsparameter der Bewegung des Objektes abhängig.

[0032] In einem nachfolgenden Schritt **220** des Aussendens wird eine von der Menge an kinetischer Energie abhängige Anzahl von Erfassungsnachrichten drahtlos unter Verwendung der elektrischen Energie ausgesendet. In Abhängigkeit von bzw. unter Verwendung der ausgesendeten Anzahl von Erfassungsnachrichten ist die Bewegung des Objektes erfassbar.

[0033] Fig. 3A und Fig. 3B zeigen Diagramme bezüglich einer Abhängigkeit ausgesendeter Erfassungsnachrichten B von einer Betätigungsgeschwindigkeit bei Verwendung einer Sensorvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Dabei sind Daten für die Diagramme in Fig. 3A und Fig. 3B unter Verwendung einer Sensorvorrichtung wie der Sensorvorrichtung aus Fig. 1 gewonnen. Anders ausgedrückt sind die Diagramme in Fig. 3A und Fig. 3B auf eine Sensorvorrichtung wie die Sensorvorrichtung aus Fig. 1 bezogen. Dabei repräsentiert die Betätigungsgeschwindigkeit einen Bewegungsparameter einer Bewegung eines Objektes, die mittels der Sensorvorrichtung erfassbar ist.

[0034] Gemäß dem in Fig. 3A und Fig. 3B dargestellten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist die Sensorvorrichtung einen Generator mit Gleitplatte ohne Noppe als Wandlereinrichtung auf. Um Daten für die in Fig. 3A und Fig. 3B gezeigten Diagramme zu gewinnen, wurden manuell eine erste Betätigungsgeschwindigkeit für Fig. 3A und eine zweite Betätigungsgeschwindigkeit für Fig. 3B auf das Objekt ausgeübt. Hierbei weist die in Fig. 3A dargestellte erste Betätigungsgeschwindigkeit einen geringeren Betrag als die in Fig. 3B dargestellte zweite Betätigungsgeschwindigkeit auf.

[0035] In Fig. 3A und Fig. 3B sind in den Diagrammen jeweils drei Graphen **301**, **302** und **303** über der Zeit aufgetragen. Dabei sind die Graphen **301**, **302** und **303** als elektrische Spannungen eingezeichnet, die in der Sensorvorrichtung auftreten können. Ein erster Graph **301** zeigt einen Verlauf einer ersten positiven Versorgungsspannung, die eine in die Sensorvorrichtung eingebrachte kinetische Energie

repräsentiert. Ein zweiter Graph **302** zeigt einen Verlauf einer zweiten positiven Versorgungsspannung, die eine in der Sensorvorrichtung generierte elektrische Energie repräsentiert. Ein dritter Graph **303** zeigt einen Verlauf einer Sendespannung, die mittels der Sensorvorrichtung ausgesandte Erfassungsnachrichten B bzw. Subtelegramme eines Funkprotokolls repräsentiert.

[0036] Fig. 3A zeigt eine langsame Betätigung der Sensorvorrichtung mit der ersten Betätigungsgeschwindigkeit. Die erste Betätigungsgeschwindigkeit bewirkt die in Fig. 3A dargestellten Verläufe des ersten Graphen **301** und des zweiten Graphen **302**. Die Sensorvorrichtung ist ausgebildet, um abhängig von dem Verlauf des ersten Graphen **301** und dem Verlauf des zweiten Graphen **302** den Verlauf des dritten Graphen **303** zu bewirken. Der Verlauf des dritten Graphen **303** zeigt bei Vorliegen der ersten bzw. langsamen Betätigungsgeschwindigkeit beispielhaft eine Spitze, die eine ausgesandte Erfassungsnachricht B repräsentiert.

[0037] Fig. 3B zeigt eine schnelle oder relativ zu Fig. 3A schnellere Betätigung der Sensorvorrichtung mit der zweiten Betätigungsgeschwindigkeit. Die zweite Betätigungsgeschwindigkeit bewirkt die in Fig. 3B dargestellten Verläufe des ersten Graphen **301** und des zweiten Graphen **302**. Die Sensorvorrichtung ist ausgebildet, um abhängig von dem Verlauf des ersten Graphen **301** und dem Verlauf des zweiten Graphen **302** den Verlauf des dritten Graphen **303** zu bewirken. Der Verlauf des dritten Graphen **303** zeigt bei Vorliegen der zweiten bzw. schnellen Betätigungsgeschwindigkeit beispielhaft zwei Spitzen, die zwei ausgesandte Erfassungsnachrichten B repräsentieren.

[0038] Die beschriebenen und in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele sind nur beispielhaft gewählt. Unterschiedliche Ausführungsbeispiele können vollständig oder in Bezug auf einzelne Merkmale miteinander kombiniert werden. Auch kann ein Ausführungsbeispiel durch Merkmale eines weiteren Ausführungsbeispiels ergänzt werden.

[0039] Ferner können erfindungsgemäße Verfahrensschritte wiederholt sowie in einer anderen als in der beschriebenen Reihenfolge ausgeführt werden.

[0040] Umfasst ein Ausführungsbeispiel eine „und/oder“ Verknüpfung zwischen einem ersten Merkmal und einem zweiten Merkmal, so kann dies so gelesen werden, dass das Ausführungsbeispiel gemäß einer Ausführungsform sowohl das erste Merkmal als auch das zweite Merkmal und gemäß einer weiteren Ausführungsform entweder nur das erste Merkmal oder nur das zweite Merkmal aufweist.

Bezugszeichenliste

100	Sensorvorrichtung
110	Wandlereinrichtung
120	Sendereinrichtung
200	Verfahren zum Erfassen
210	Schritt des Umwandelns
220	Schritt des Aussendens
301	erster Graph
302	zweiter Graph
303	dritter Graph
A	kinetische Energie
B	Erfassungsnachricht
C	elektrische Energie

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102011078932 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Sensorvorrichtung (100) zum Erfassen einer Bewegung eines Objekts, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sensorvorrichtung (100) folgende Merkmale aufweist:

eine Wandlereinrichtung (110), die ausgebildet ist, um eine Menge an kinetischer Energie (A) von dem Objekt in elektrische Energie (C) umzuwandeln, wobei die Menge an kinetischer Energie (A) von zumindest einem Bewegungsparameter der Bewegung des Objekts abhängig ist; und

eine Sendereinrichtung (120), die ausgebildet ist, um eine von der Menge an kinetischer Energie (A) abhängige Anzahl von Erfassungsnachrichten (B) unter Verwendung der elektrischen Energie (C) drahtlos auszusenden.

2. Sensorvorrichtung (100) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Bewegungsparameter eine Geschwindigkeit, eine Beschleunigung, ein Weg, eine Strecke, eine Kraft, eine Richtung und/oder ein Impuls des Objekts repräsentiert.

3. Sensorvorrichtung (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendereinrichtung (120) ausgebildet ist, um bei einem Versand der Erfassungsnachrichten (B) eine Sendeleistung, eine Länge von Erfassungsnachrichten (B) und/oder einen Abstand zwischen Erfassungsnachrichten (B) variabel einzustellen.

4. Sensorvorrichtung (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendereinrichtung (120) ausgebildet ist, um Erfassungsnachrichten (B) auszusenden, die innerhalb der Anzahl von Erfassungsnachrichten (B) zumindest teilweise redundante Daten repräsentieren.

5. Sensorvorrichtung (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendereinrichtung (120) ausgebildet ist, um jede Erfassungsnachricht (B) der Anzahl von Erfassungsnachrichten (B) mit einer Indexinformation auszusenden, die eine laufende Nummer der Erfassungsnachricht (B) innerhalb der Anzahl von Erfassungsnachrichten (B) repräsentiert.

6. Sensorvorrichtung (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandlereinrichtung (110) einen elektromagnetischen Generator oder zumindest ein elastisches Mittel aufweist.

7. Verfahren (200) zum Erfassen einer Bewegung eines Objekts, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren (200) folgende Schritte aufweist:

Umwandeln (210) einer Menge an kinetischer Energie (A) von dem Objekt in elektrische Energie (C), wobei die Menge an kinetischer Energie (A) von zumindest einem Bewegungsparameter der Bewegung des Objekts abhängig ist; und

Drahtloses Aussenden (220) einer von der Menge an kinetischer Energie (A) abhängigen Anzahl von Erfassungsnachrichten (B) unter Verwendung der elektrischen Energie (C).

8. Verfahren (200) gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Schritt (210) des Umwandeln eine minimale Menge an kinetischer Energie (A) in einen minimalen Betrag an elektrischer Energie (C) umgewandelt wird, wobei im Schritt (220) des Aussendens unter Verwendung des minimalen Betrags an elektrischer Energie (C) eine minimale Anzahl von Erfassungsnachrichten (B) drahtlos ausgesendet wird, und dass im Schritt (210) des Umwandeln eine mehr als minimale Menge an kinetischer Energie (A) in einen mehr als minimalen Betrag an elektrischer Energie (C) umgewandelt wird, wobei im Schritt (220) des Aussendens unter Verwendung des mehr als minimalen Betrags an elektrischer Energie (C) eine mehr als minimale Anzahl von Erfassungsnachrichten (B) drahtlos ausgesendet wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

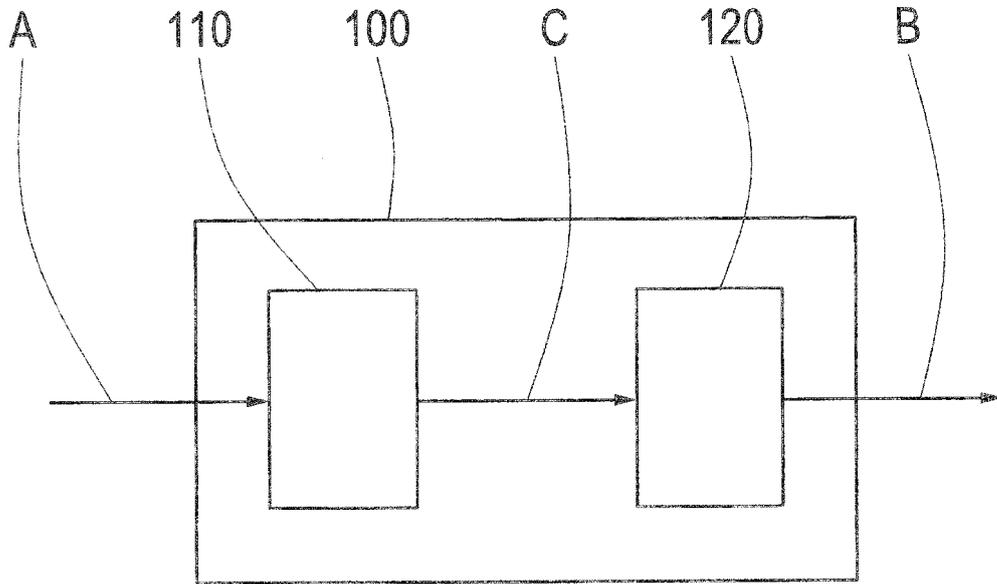


Fig. 1

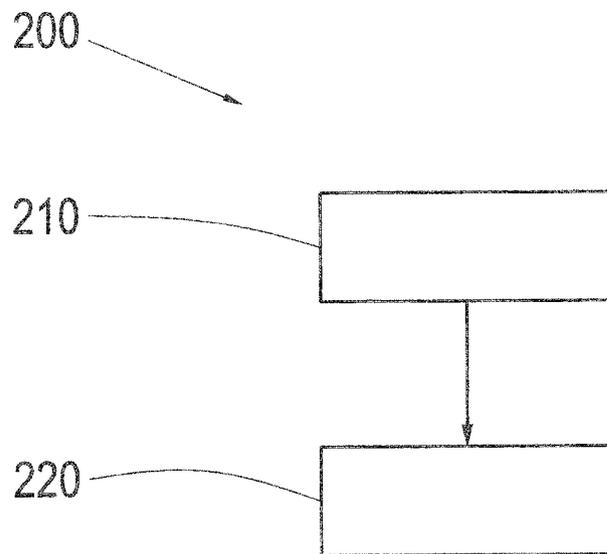


Fig. 2

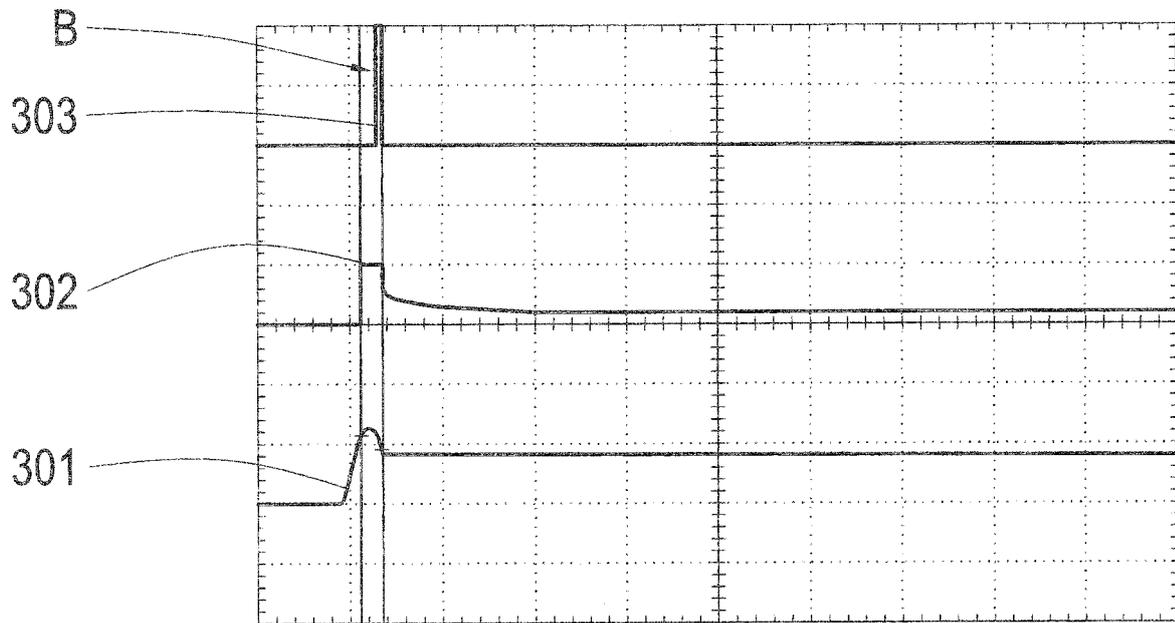


Fig. 3A

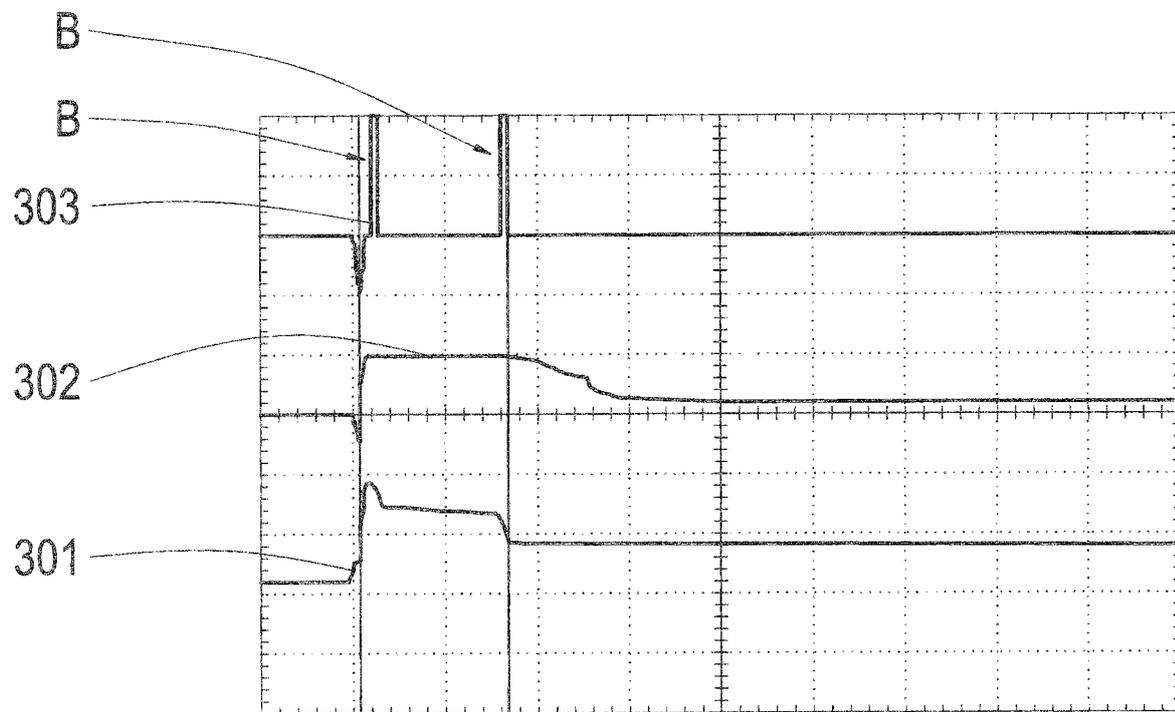


Fig. 3B