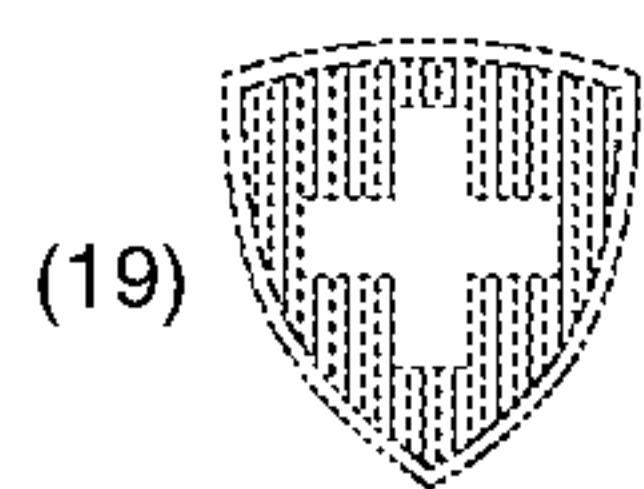




SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 715 637 A2**

(51) Int. Cl.: *H01M 10/48* (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)
H04Q 9/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01548/18

(22) Anmeldedatum: 15.12.2018

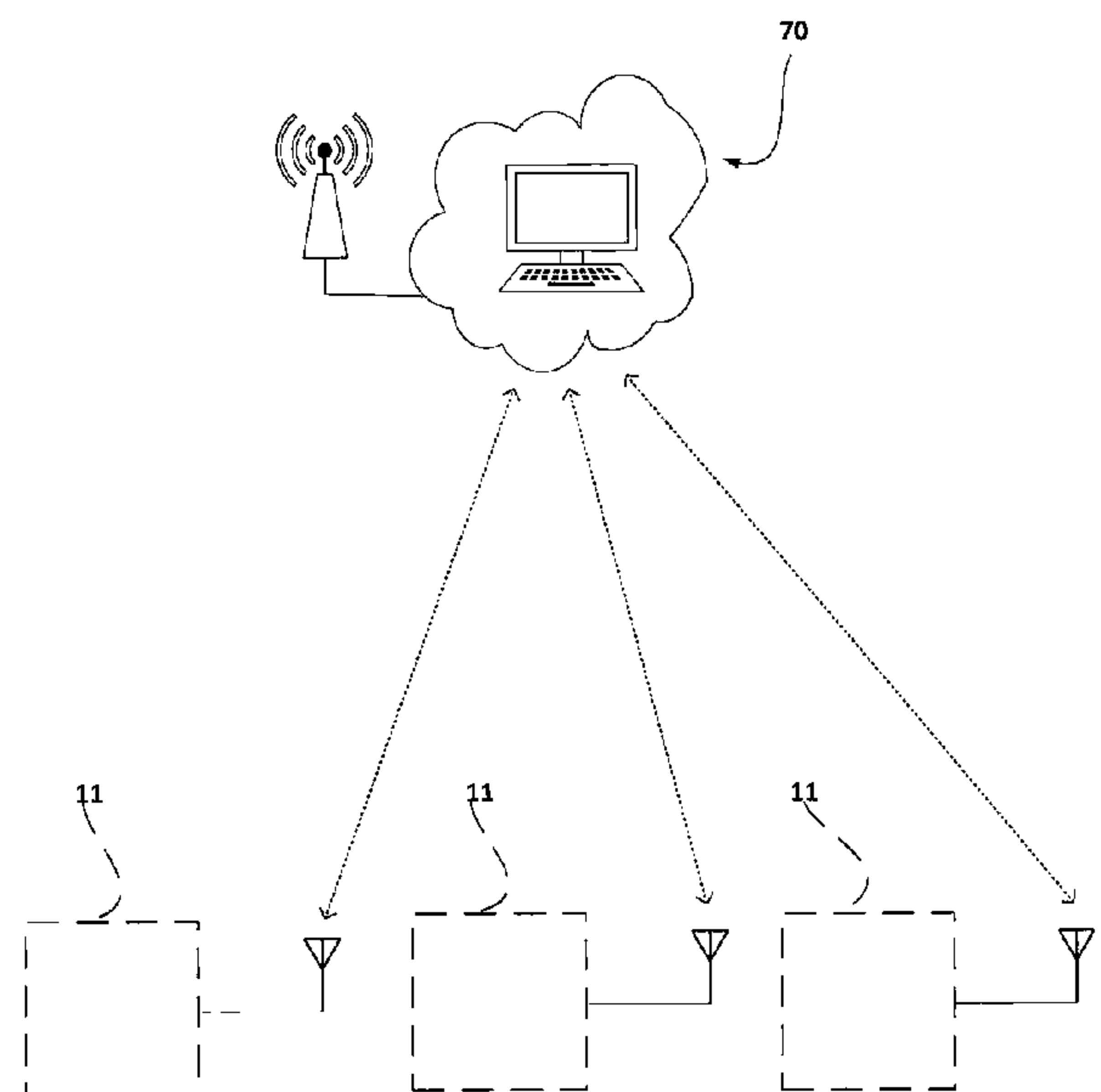
(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.06.2020

(71) Anmelder:
ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte
Wissenschaften IEFE Institut für Energiesysteme und
Fluid Engineering, Technikumstrasse 9
8401 Winterthur (CH)

(72) Erfinder:
Manuel Räber, 8404 Winterthur (CH)
Andreas Heinzelmann, 8180 Bülach (CH)

(54) **Einrichtung zur Fernwartung und zur ausgelagerten Berechnung der Betriebsparameter eines batteriebetriebenen Energiespeichers.**

(57) Die Erfindung betrifft einen Energiespeicher (11), eine Batterieeinheit und einen Datenerfassungsrechner (70). Die Erfindung dient der Erhöhung der Batterielebensdauer durch Optimierung der Lade- und/oder Entladevorgänge. Die Betriebsdaten werden zu einem oder mehreren zentralen Datenerfassungsrechnern (70) übertragen. Die Datenerfassungsrechner (70) ermitteln Betriebsdaten für die Steuerung der Lade- und Entladevorgänge. Die somit erstellten individuellen Betriebsdaten werden über die Kommunikationsstelle an die jeweiligen Geräte zurückgesendet, dort gespeichert und für den künftigen Betrieb als Steuer- oder Regelparameter verwendet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Betrieb eines Energiespeicher. Die erfindungsgemässe Einrichtung dient dabei der Fernsteuerung der Batterieeinheit zum Zweck der Erhöhung der Batterielebensdauer. Die Erfindung betrifft eine elektronische Batteriemanagementeinheit, welche über eine Kommunikationsschnittstelle mit ein oder mehreren zentralen Servern verbunden sind.

Stand der Technik

[0002] Das Prinzipschaltbild eines batteriebetriebenen Batteriesystems gemäss Stand der Technik ist in Fig. 1 dargestellt. Ein insgesamt mit 10 bezeichneter Energiespeicher umfasst ein oder mehrere Batteriezellen im Batteriemodul 20, eine Batteriemanagementeinheit 30, eine Lade- und Entladeeinrichtung 40 und elektrische Anschlüsse für das Ladung- und Entladung 50.

[0003] Für den sicheren Betrieb des Batteriesystems 10 ist es zwingend notwendig, dass jede Batteriezelle im Batteriemodul 20 innerhalb eines erlaubten Betriebsbereichs (Spannungsbereich, Temperaturbereich, Stromgrenzen) betrieben wird. Liegt eine Batteriezelle im Batteriemodul 20 ausserhalb dieser Grenzen, muss sie auf Grund der Betriebssicherheit aus dem Zellverbund herausgenommen werden. Bei einer Serien- oder Parallelschaltung der Batteriezellen im Batteriemodul 20 führt daher ein Ausfall einer einzelnen Batteriezelle zum Ausfall eines Teils oder des gesamten Batteriesystems 10. Batteriebetriebene Energiespeicher nach Stand der Technik sind uneingeschränkt über die vorhandenen Bedienelemente steuerbar und führen Ladung und Entladung nach fest einprogrammierten, nicht nachträglich konfigurierbaren Abläufen durch.

[0004] Aus den Dokumenten US2015244184 A1, US2013342173 A1, EP1786057 A2 sind Elektronikschaltungen mit nichtflüchtigem Speicher bekannt, um Betriebs- und Zustandsdaten von Batterien zu speichern.

[0005] Aus dem Dokument US2003175560 A1 ist das Prinzip der SMART (Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology) Batterie bekannt, bei welcher mithilfe der integrierter Messelektronik der Zustand der Batterie ermittelt wird.

[0006] Aus den Dokumenten EP2779356 A1 und US2015132613 A1 ist eine Kombination aus einer Batteriemanagementeinheit und einem elektronischen Speicherbaustein zur Speicherung von batteriespezifischen Daten bekannt.

[0007] Aus den Dokumenten US5565759 A1 und US2013080094 A1 ist eine Batteriemanagementeinheit bekannt, welche Voraussagen zur Restentladedauer und zur Ladedauer macht, abhängig vom Batteriezustand und den herrschenden Umweltbedingungen.

[0008] Aus Dokument US2017229891 A1 ist ein Batterieladefahrer bekannt, welches anhand eines thermodynamischen Modells den Ladevorgang steuert.

[0009] Aus dem Dokument US2016172886 A1 sind Methoden bekannt, um den Ladevorgang hinsichtlich Batterielebensdauer zu optimieren.

[0010] Aus dem Dokument CN106899067 A ist eine Kommunikationseinheit bekannt, womit Batteriezustandsdaten nach aussen über eine serielle kabelgebundene Schnittstelle übertragen werden.

Offenbarung der Erfindung

[0011] Erfindungsgemäss wird ein Energiespeicher mit einem Batteriesystem bestehend aus einer oder mehreren Batteriezellen im Batteriezellmodul 21, einer Batteriemanagementeinheit 31 und einer Elektroneinheit 41 sowie ein oder mehreren zentralen 52 Servern bereitgestellt. Beim Batteriesystem handelt es sich bevorzugt um ein Lithium-Batteriesystem. Die Batteriemanagementeinheit umfasst eine Vielzahl von Erfassungseinrichtungen 32 und mindestens eine Steuerungseinheit 41. Die Erfassungseinrichtungen 32 sind dazu ausgebildet, Spannung, Strom und/oder Temperatur der Batteriezellen zu erfassen und der Steuerungseinheit 33 zu übermitteln. Dabei ist die Steuerungseinheit 33 in der Lage, sowohl die Ladung als auch die Entladung des Batteriezellmoduls 21 durch Ansteuerung der Elektroneinheit 41 zu regeln. Dadurch wird ein im Vergleich zum Stand der Technik verringerter Schaltungsaufwand erreicht. Die Steuerungseinheit 33 ist ausserdem in der Lage, über eine im Gesamtsystem integriertes Kommunikationsinterface 60 eine Verbindung zu ein oder mehreren zentralen Datenerfassungsrechner 61 herzustellen. Dadurch ergibt sich im Vergleich zum Stand der Technik die Möglichkeit, auch Daten auszutauschen. Anhand der übermittelten, aufgezeichneten und gespeicherten Daten von der Gesamtzahl der sich in Betrieb befindlichen Energiespeicher gleichen oder ähnlichen Typs wird im einer oder mehreren Datenerfassungsrechner 61 durch einen Algorithmus das optimale Lade- und Entladefahrer mit deren Parametern und Grenzwerten berechnet, um die Lebensdauer, die Verlustleistung und/oder den Wirkungsgrad des Gesamtsystems zu optimieren. Die für das gewählte Lade- oder Entladefahrer beschreibenden Parameter und Grenzwerte werden über dieselbe Kommunikationsverbindung an den Energiespeicher 11 übermittelt, wo diese in einem nichtflüchtigen Speicher der Batteriemanagementeinheit 31 abgelegt werden. Die gespeicherten Daten werden verwendet, um bei den künftigen Lade- oder Entladevorgängen die Strom- und/oder die Spannungsstärke sowie deren Verlaufsform zu steuern und dadurch die Lebensdauer des Speichersystems zu erhöhen.

[0012] Durch die Berechnung des Lade- und/oder Entladeverfahrens auf einem oder mehreren zentralen Datenerfassungsrechnern 61 können im Vergleich zum Stand der Technik die Betriebsparameter vieler baugleicher oder ähnlichen Geräte berücksichtigt, simuliert, optimiert und vorhergesagt werden.

Zeichnungen

[0013] Die Erfindung wird anhand mehrerer Ausführungsbeispiele, welche in den Zeichnungen dargestellt sind, näher erläutert:

Fig. 1: Stand der Technik: Gesamtansicht Energiespeicher 10 mit Batteriemodul 20, Batteriemanagementeinheit 30, Lade-/Entladeeinrichtung 40 und elektrischen Anschlüssen 50.

Fig. 2: Gesamtansicht erfindungsgemässer Energiespeicher 11 mit Batteriemodul 21, Batteriemanagementeinheit 31 mit Erfassungseinrichtung 32 und Steuerungseinheit 33, Elektroneinheit 41, elektrischen Anschlüssen 50 und Kommunikationsinterface 60 sowie Datenerfassungsrechnern 61.

Fig. 3: Gesamtansicht erfindungsgemäße Datenübertragung mit Energiespeichern 11 und ein oder mehrere zentrale Datenerfassungsrechnern 70.

Patentansprüche

1. Energiespeicher bestehend aus einer Elektroneinheit und einer Batterieeinheit, dadurch gekennzeichnet, dass letztere über eine Kommunikationsschnittstelle verfügt über welche einerseits Betriebs- und Zustandsdaten an ein oder mehrere zentrale Datenerfassungsrechnern gesendet werden und andererseits Befehle zur Steuerung des Batteriesystems vom ein oder mehreren zentralen Datenerfassungsrechnern empfangen werden.
2. Batterieeinheit eines Energiespeichers nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diese aus einem Batteriemodul und einer Batteriemanagementeinheit besteht, wobei die Steuerelektronik der Batteriemanagementeinheit fähig ist, die Lade- und Entladeleistung der Batterieeinheit und der Lade- und Entladeeinheit zu steuern und zu regeln sowie Daten bidirektional über eine Kommunikationsschnittstelle auszutauschen und diese dauerhaft zu speichern.
3. Batterieeinheit eines Energiespeichers nach Anspruch 1 mit ein oder mehreren zentralen Datenerfassungsrechnern, dadurch gekennzeichnet, dass diese die über eine Kommunikationsschnittstelle zur Verfügung gestellten Betriebsdaten verschiedener in Betrieb stehender Energiespeicher nach Anspruch 1 speichert und mithilfe dieser Betriebsdaten den Betrieb der Batterieeinheit steuert.
4. Ein oder mehreren zentrale Datenerfassungsrechner, nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass aus den gespeicherten Betriebsdaten ein Lebensdauermodell der Batterie berechnet und hieraus Steuer- oder Regelparameter zur Fernsteuerung der Batterieeinheit berechnet mit dem Ziel der Maximierung der Batterielebensdauer.

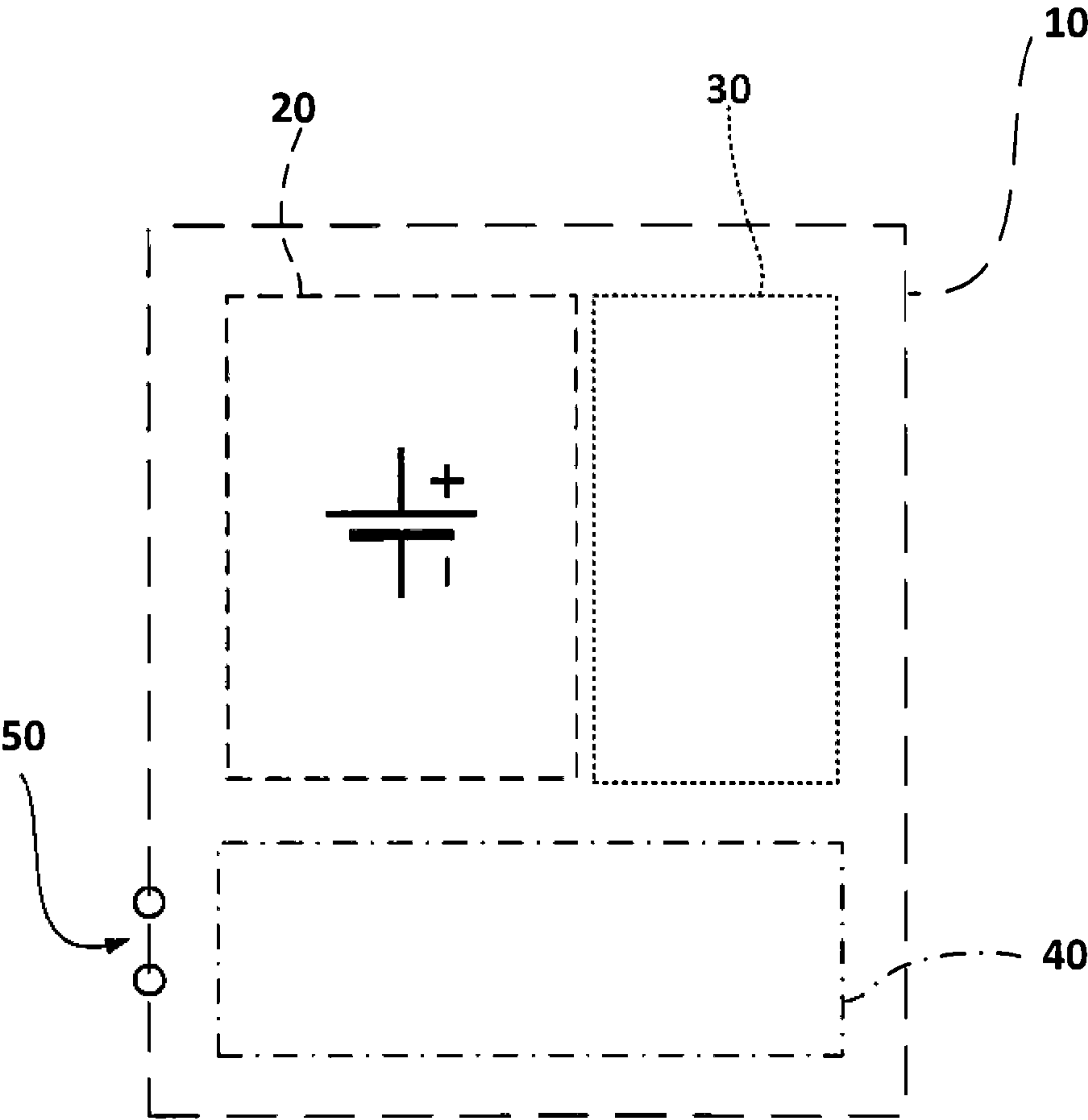


Fig. 1

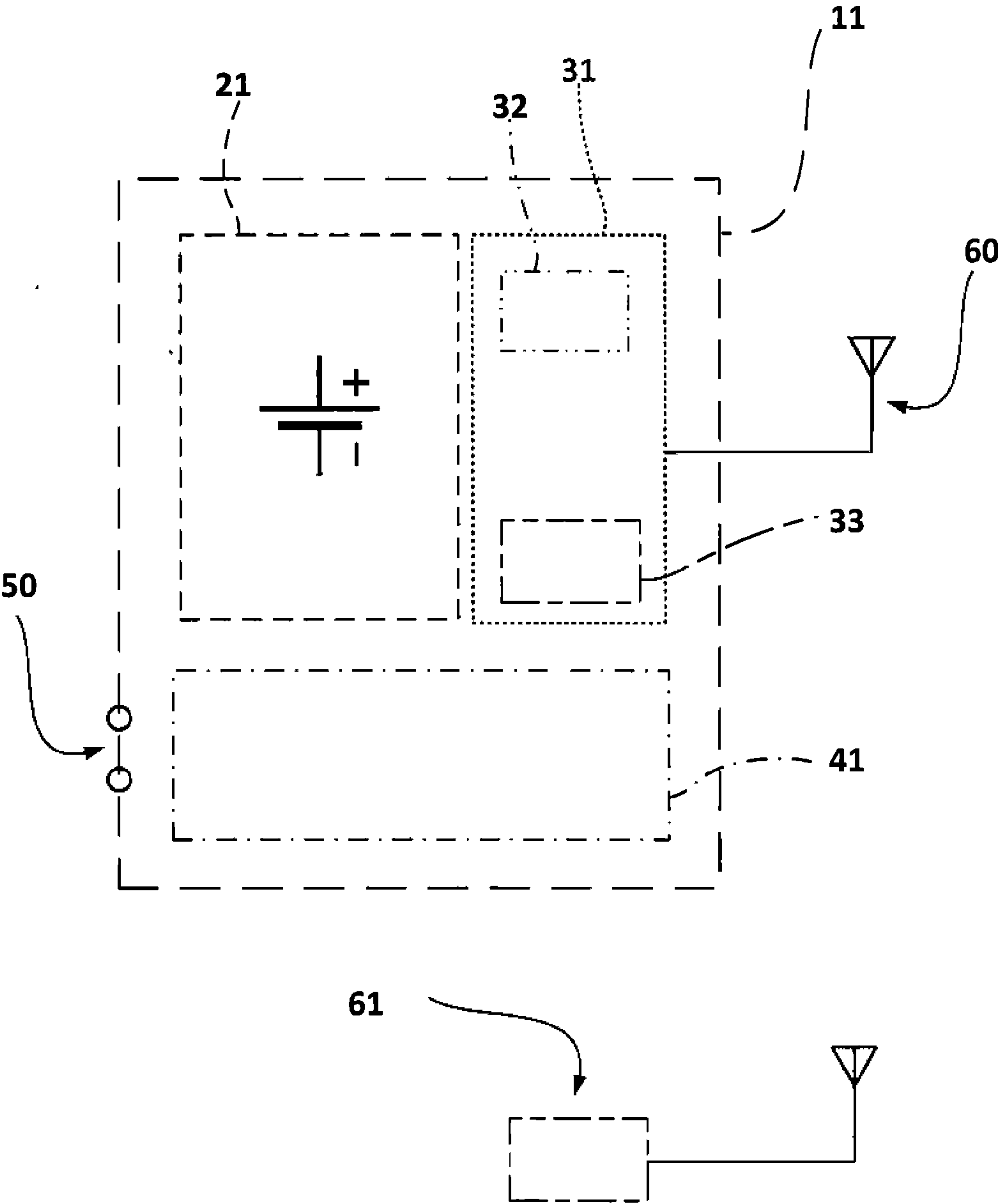


Fig. 2

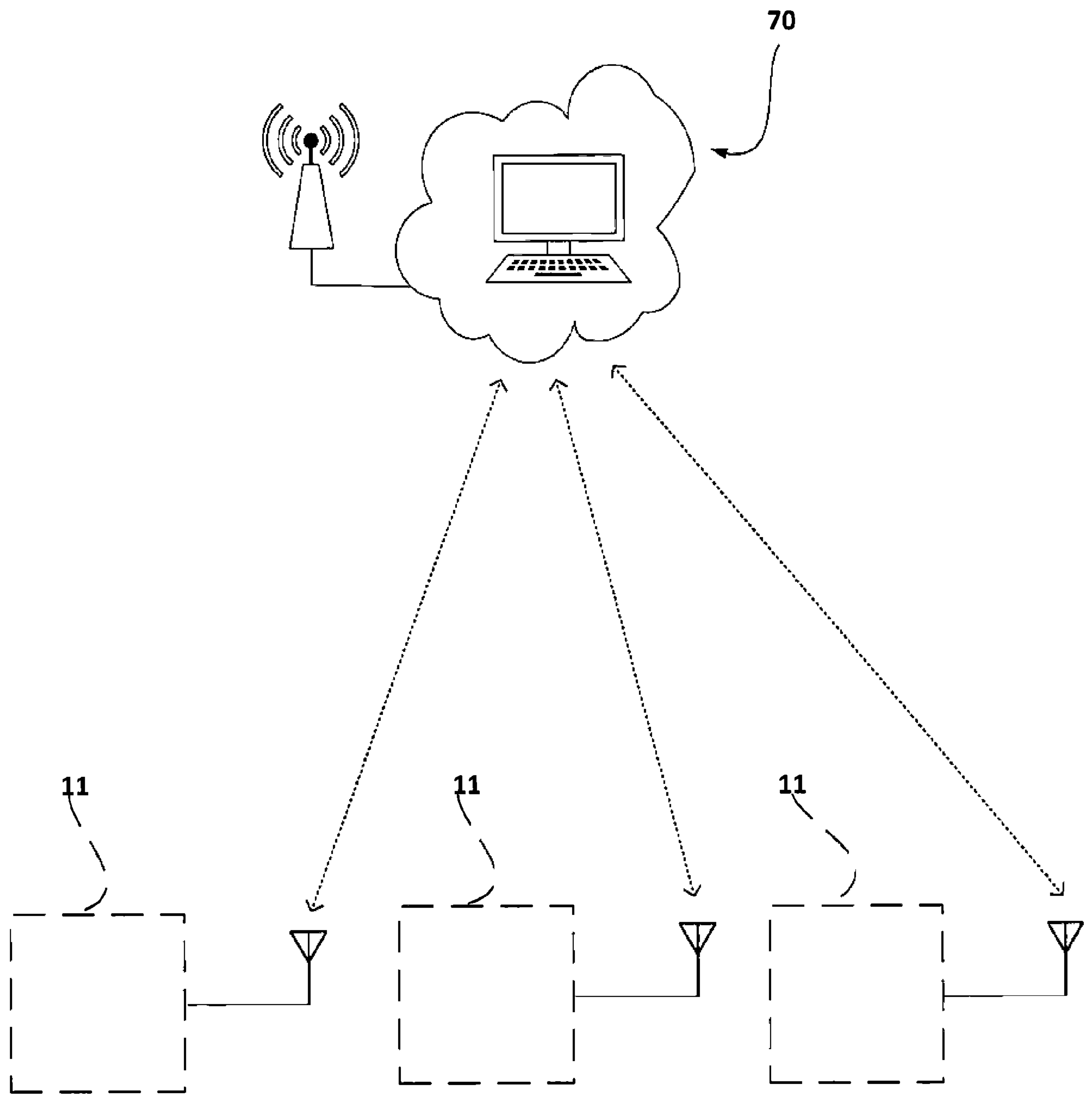


Fig. 3