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

(11) **EP 2 372 666 A2**

# (12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
**05.10.2011 Patentblatt 2011/40**

(51) Int Cl.:
***G08B 13/14*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **11405234.3**

(22) Anmeldetag: **21.03.2011**

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

(30) Priorität: **22.03.2010 CH 42010**

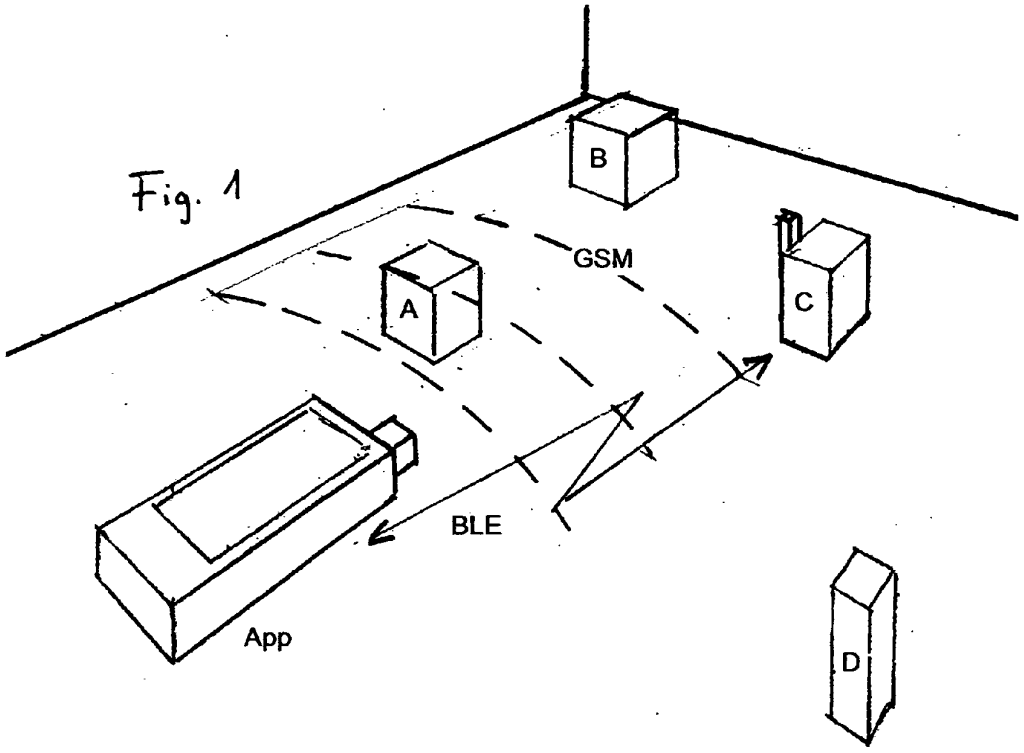
(71) Anmelder: **Nexintec AG**
**8406 Winterthur (CH)**

(72) Erfinder:
- **Meli, Marcel**
  **8700 Küsnacht (CH)**
- **Martin, Shahrnaz**
  **8032 Zürich (CH)**
- **Brom, Charles**
  **8400 Winterthur (CH)**

(74) Vertreter: **Frei Patent Attorneys**
**Frei Patentanwaltsbüro AG**
**Postfach 1771**
**8032 Zürich (CH)**

## (54) Objektfinder

(57) Mit Bluetooth-Low-Energy BLE kann eine Verbindung über die Distanz von einigen Metern mit sehr geringer Energie aufrechterhalten werden. Diese ist so gering, dass die von Mobiltelefonen beim Senden ausgestrahlte Energie mit dem Empfangsteil eines Mobiltelefons aufgenommen und gespeichert werden kann, um damit dann die BLE-Verbindung aufrecht zu erhalten. So benutzt das Gerät die Mobiltelefonkommunikation des GMS-Standard nur um Energie für die energieärmere BLE-Kommunikation bereitzustellen. Das Mobiltelefon kommuniziert damit nur über seinen BLE-Teil , ist aber mit dem GSM-Teil Energieversorger für die BLE-Gegenstation des OLCD. Natürlich können andere Energieversorgungs-Standards verwendet werden als das GSM.




EP 2 372 666 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der elektronischen Detektion von Objekten. Als Hilfsmittel zum Auffinden des Ortes eines Gegenstandes wird ein Mobilfunktelefon verwendet. Die detektionsfähigen Gegenstände weisen eine kommunizierfähige Elektronik auf.

**[0002]** Die Erfindung funktioniert folgendermassen: das Objekt, bspw. eine Brille, hat im Brillengestell bspw. im Bügel eine GSM-Antenne eingebaut, welche die Energie für eine Bluetooth Low Energy BLE Schaltung aufpickt, welche ebenfalls im Gestell der Brille untergebracht ist. Die BLE Schaltung verfügt über eine eigene BLE Antenne für die Kommunikation mit dem BLE Teil des Mobiltelefons. Es braucht also (vorzugsweise) keine Batterie und kann beliebig oft betrieben werden ohne irgendwelche Abnützung. Der Gegenstand, hier die Brille, sendet, sobald die Betriebsspannung sich eingestellt hat, ein Bluetooth-Signal aus, das von einem Mobilfunktelefon mit Bluetootheinrichtung detektiert werden kann. Eine Anzeige auf dem Display des Telefons zeigt bspw. ein Symbol für die Signalstärke an. Nähert man sich dem sendenden Gegenstand, so vergrössert sich das Symbol, entfernt man sich, so verkleinert es sich. Das Symbol kann ein Pfeil sein oder ein Ring, dessen Durchmesser sich verändert, es kann mit einem Audiosignal gekoppelt sein. Ist man schliesslich nahe genug am gesuchten Gegenstand und das Signal am eindeutigsten, findet man diesen, auch wenn er bspw. durch eine Zeitung verdeckt ist.

**[0003]** Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel zur Realisierung der Erfindung wird anschliessend diskutiert.

Figur 1 zeigt eine Übersicht von Gegenständen in einem GSM-Feld, wovon ein Gegenstand mit einer BLE-Ausrüstung bestückt ist.

Figur 2 zeigt ein Blockdiagramm-Schema der vorzugsweise benötigten Gegenstände und Funktionen.

Figur 3 zeigt nebeneinander beispielsweise Ablaufdiagramme für die Elektronik im Mobiltelefon und die Elektronik im Objekt.

Figur 4 zeigt ein RSSI-Annäherungsmodell in Form eines Potentialtopfes.

**[0004]** Bluetooth Low Energy ist ein Funkstandard im 2.4 GHz Radio-Frequenzband, welcher dafür vorgesehen ist in Mobiltelefone und PC-Computer eingebaut zu werden. Die Dual-Stack Version für Normal- und BLE Bluetooth, welche in Mobiltelefonen integriert wird, erlaubt die Verbindung mit klassischem Bluetooth sowie auch mit Low-Energy Bluetooth BLE. Ist nun der BLE Transceiver bzw. Sendemepfänger im zu detektierenden Objekt eingebaut, so braucht er, um sich bemerkbar zu machen nur sehr wenig Energie. Diese bezieht er aus dem ihn umgebenden GSM-Feld, welches vom Mobiltelefon ausgesendet wird.

**[0005]** Die Erfindung benützt, wie schon gesagt, ein sogenanntes "energy-harvesting" für den Betrieb eines BLE Transceivers. Die Energie wird aus dem ausgesendeten GSM Frequenzband entnommen, welches entweder ständig oder über einen dummy-call vom GSM-Sender des Mobiltelefons ausgesendet wird. Die Energie wird durch alle jene Objekte aufgefangen, welche über einen BLE Transceiver verfügen. Jedes Objekt ist darauf programmiert, auf 'Anruf zu reagieren, wenn seine Adresse angesprochen wird. So lassen sich Objekte sozusagen personifizieren.

**[0006]** Figur 1 zeigt vier beliebig angeordnete Objekte A, B, C und D, sowie ein GSM Frequenz aussendendes Mobiltelefon. Das elektromagnetische Feld ist durch gestrichelte Bögen angedeutet. Die Objekte befinden sich in diesem elektromagnetischen Feld. Das Objekt ist ausgezeichnet mit einer BLE-Schaltung und reagiert zum Mobiltelefon, was durch einen gezackten Doppelpfeil dargestellt ist. Ueber diesen Dialog findet der Suchprozess statt. Die anderen Objekte reagieren nicht, obwohl das eine oder andere mit BLE ausgerüstet sein kann, aber auf eine andere Adresse reagiert.

**[0007]** Die Vorteile liegen auf der Hand: es ist keine Batterie nötig, aber man kann, falls Platz vorhanden eine kleine Batterie, wie bspw. bei Hörgeräten vorsehen, um die Reichweite zu vergrössern. Doch das System funktioniert weiter, wenn die Batterie entladen ist und nicht ausgetauscht wird. Das Objekt reagiert nur, wenn es angesprochen wird, man muss also keine Strahlungsbelastung befürchten. Die BLE Einrichtung ist ein Massenprodukt und dadurch billig, es verteuert ein Objekt nur minimal. Man braucht keine zusätzlichen Geräte, nur das entsprechend programmierte Mobiltelefon ist nötig. Kein Aufmerksamskeit-Additiv ist nötig wie LED oder Piepser.

**[0008]** Figur 2 zeigt ein Beispiel für die Bausteine, die einerseits im Objekt und andererseits im Mobiltelefon vorhanden sein müssen.

**[0009]** Mobiltelefon: Ein Display zur Anzeige der Näherung und/oder Audiosignalgeber, die über RSSI-Signale gesteuert werden. Je einen GSM und BLE Sendeempfänger mit je der zugehörigen Antenne, sowie ein Prozessor zur Ver- und Erarbeitung der Signale und Ausgaben. Ein Dual-Stack-Mobiltelefon verfügt über alles dies. So braucht es noch die für die Ver- und Erarbeitung nötige Software bspw. ein entsprechendes Applet.

**[0010]** Objekt: Ein Energy-Harvesting-Device bzw. GSM-Antenne, einen BLE-Sendeempfänger mit BLE-Antenne sowie einen Prozessor für den Austausch der Information zwischen Objekt und Mobiltelefon.

**[0011]** Figur 3 zeigt nun einen Ablauf von der Bereitschaft des Mobiltelefons bis zum RSSI-Signal, welches die räumliche Distanz zum Objekt anzeigt und einen Ablauf im Objekt über welche Abläufe die Kommunikation etabliert wird. Ist das Mobiltelefon betriebsbereit, so wird die Software des Suchmodus eingeschaltet, worauf ein GSM Signal ausgesendet wird. Wie oben schon erwähnt, kann dies ein dummy-call sein oder ein kontuinierliches Signal, wesentlich ist, dass ein GSM Feld hergestellt und aufrecht erhalten wird, aus dem die BLE-Elektronik des Objektes die Energie beziehen kann. Über die GSM-Antenne im Objekt lädt sich die Elektronik bis zur Betriebsspannung so lange auf, bis sie ausreichend ist und sendet dann über die zweite Antenne, die BLE-Antenne Signale, die vom BLE-Teil des Mobiltelefon erkannt werden. Bis der Betriebszustand der BLE-Elektronik im Objekt erreicht ist, frägt der BLE-Teil des Mobiltelefons ständig nach dem Signal, bis es empfangen werden kann. Ist es da, wird der Signalcode überprüft und bei Identifizierung des gesuchten Objekts wird das RSSI-Signal in einer adäquaten Form auf das Display gegeben. Der Suchprozess kann beginnen.

| **Handy side** | **Object side** | ***comments*** |
|---|---|---|
| Der Benützer geht mit dem Mobiltelefon in einen Modus, der ein Sendesignal sendet. Der BLE Sendeempfänger schaltet auf BLE-Kommunikation und wartet auf ein BLE Signal vom Objekt. | | Die ausgestrahlte Energie kann auch intermittierend sein, doch es hängt stets von der Signalstärke ab, wie gross die Reichweite zu einem Objekt ist.. |
| | Das Objekt befindet sich in der Nähe des Mobiltele-fons und pickt Energie von diesem auf. Bei ausrei-chender Spannung fängt das Objekt an zu senden und wartet auf ein Signal aus dem BLE-Teil des Mobiltelefons. | Erhält der Benützer nach einer gewissen Zeit kein Objektsignal, so kann die Anzeige auf dem Mobiltelefon einen Hinweis geben, die Antenne des Mobiltelefons anders auszurichten.. |
| Das elektromagnetische Feld steht. Das Mobiltele-fon misst das RSSI und gibt einen entsprechen-des, distanzanzeigendes Signal ab. | | |
| | Das Objekt empfängt die Nachricht vom Mobiltele-fon und sendet ein Signal zurück, welches wieder ein distanzanzeigendes Signal RSSI bewirkt. | Eine Variante wäre, dass das Objekt sendet ständig eine vor-programmierte Meldung ohne das Mobiltelefon 'abzuhören', was Energie spart. Ein rx-mode ist nicht nötig. |
| Das elektromagnetische Feld steht und das RSSI wird vom Mobiltelefon gemessen und in ein der Distanz entsprechendes Audiosignal umqesetzt | | |
| | | Das geht so lange hin und her, bis vom Mobiltelefon aus das System gestoppt wird |

**[0012]** Die Objekte haben sinnigerweise eine Identifikation, die übersetzt auf dem Display angezeigt werden, bspw. als Brille, Brieftasche, Schlüsselbund etc. in Erscheinung treten und so ansteuerbar sind. Lediglich das Such-Mobiltelefon sollte man tunlichst nicht verlegen. Wo die Reichweite gering sein kann, kann die Identifikation bspw. für Aktenstücke, Ordner, Bücher etc. in Gestellen und auf Tischen verwendet werden.

**[0013]** Figur 4 zeigt noch eine Möglichkeit, wie man auf dem Display des Mobiltelefons bspw. ein richtungsweisendes Signal oder Icon erzeugen kann. Fasst man die Ausbreitung des RSSI-Signals vom Objekt O zum Mobiltelefon M als Potentialtopf auf, so führt von irgendeinem Punkt auf dessen Hülle, wo sich nota bene das Mobiltelefon befindet, ein Pfad zum Objekt hin. Diesen Pfad kann man als Pfeil darstellen, der vom Objekt hin oder weg zeigt. Man kann den Pfeil variabel in der Länge darstellen, welche die räumliche Distanz zum Objekt darstellt. Natürlich gibt es da viele Spielarten bspw. mit Zahlen, die kleinere Werte annehmen je näher man sich am Objekt befindet, bis zum bekannten "Bingo",

wenn das Objekt in unmittelbarster Nähe ist.

**[0014]** Mit BLE kann eine Verbindung über die Distanz von einigen Metern mit sehr geringer Energie aufrechterhalten werden. Diese ist so gering, dass die von Mobiltelefonen beim Senden ausgestrahlte Energie mit dem Empfangsteil eines Mobiltelefons aufgenommen und gespeichert werden kann, um damit dann die BLE-Verbindung aufrecht zu erhalten. So benutzt das Gerät die Mobiltelefonkommunikation des GMS-Standard nur um Energie für die energieärmere BLE-Kommunikation bereitzustellen. Das Mobiltelefon kommuniziert damit nur über seinen BLE-Teil , ist aber mit dem GSM-Teil Energieversorger für die BLE-Gegenstation des OLCD. Natürlich können andere Energieversorgungs-Standards verwendet werden als das GSM.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Detektieren eines detektierbaren Objekts mit Hilfe eines Mobiltelefons welches wahlweise ein Energiefeld abstrahlt, aus welchem eine elektronische Schaltung im Objekt seine Betriebsspannung entnimmt und in Betrieb seinerseits ein Signal aussendet, das vom Mobiltelefon detektiert werden kann.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit einer die Suche auslösenden Suchroutine, ein Energiefeld für die Betriebsspannung eines elektronischen BLE-Transceiver im Objekt generiert wird und über einen BLE-Transceiver im Mobiltelefon die Kommunikation mit dem Objekt aufgenommen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur räumlichen Ortung oder Distanzermittlung zwischen Mobiltelefon und Objekt ein distanzempfindliches Signal im Mobiltelefon, vorzugsweise das RSSI-Signal, verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Betrieb der elektronischen Schaltung im Objekt die herkömmliche Kommunikationsfrequenz des Mobiltelefons verwendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Betrieb der elektronischen Schaltung im Objekt der Kommunikationsfrequenz-Standard GSM verwendet wird.

6. Vorrichtung zum Betrieb des Verfahrens, **gekennzeichnet durch** ein Mobiltelefon und ein **durch** dieses beeinflussbares Objekt derart, dass das Mobiltelefon und das zu detektierende Objekt je eine BlueTooth-Low-Energy BLE Elektronik mit entsprechender Antenne enthalten, über welche eine gegenseitige Kommunikation möglich ist und das Mobiltelefon über einen herkömmlichen Funkstandard betreibbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Objekt eine Antenne zur Aufnahme von Energie aus einer herkömmlichen Kommunikationsfrequenz und eine Antenne zur Kommunikation mit dem Mobiltelefon aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Objekt zur Vergrösserung der Sende-Reichweite fakultativ eine weitere Energiequelle zugeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mobiltelefon mit dem GSM-Funkstandard arbeitet und eine Dual-Stack GSM/BLE Einrichtung aufweist.

10. Such-Programm im Mobiltelefon zur Unterstützung des Verfahrens nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** folgenden Ablauf: Einschalten des Suchmodus, GMS senden, BLE-Empfang einschalten, auf BLE-Signal vom Objekt warten, Signalcode prüfen, Objekt bestätigen, RSSI-Signal anzeigen.

11. Mobiltelefon enthaltend ein Such-Programm gemäss Anspruch 10.

Fig. 1

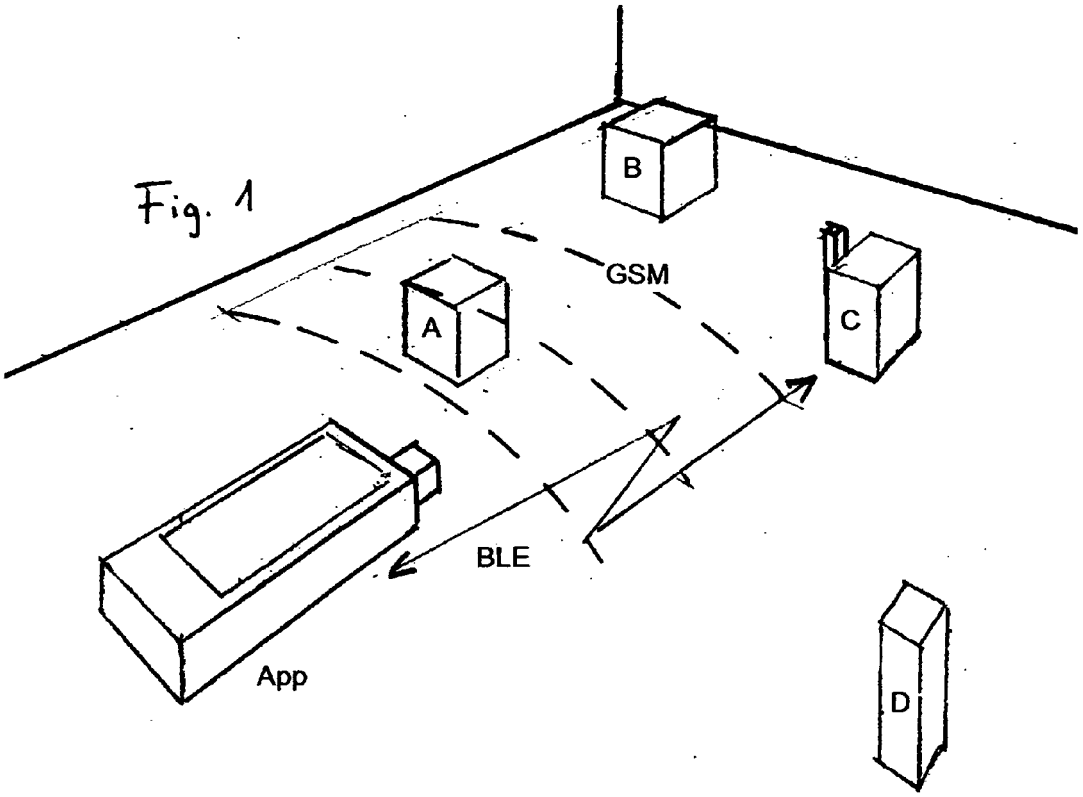
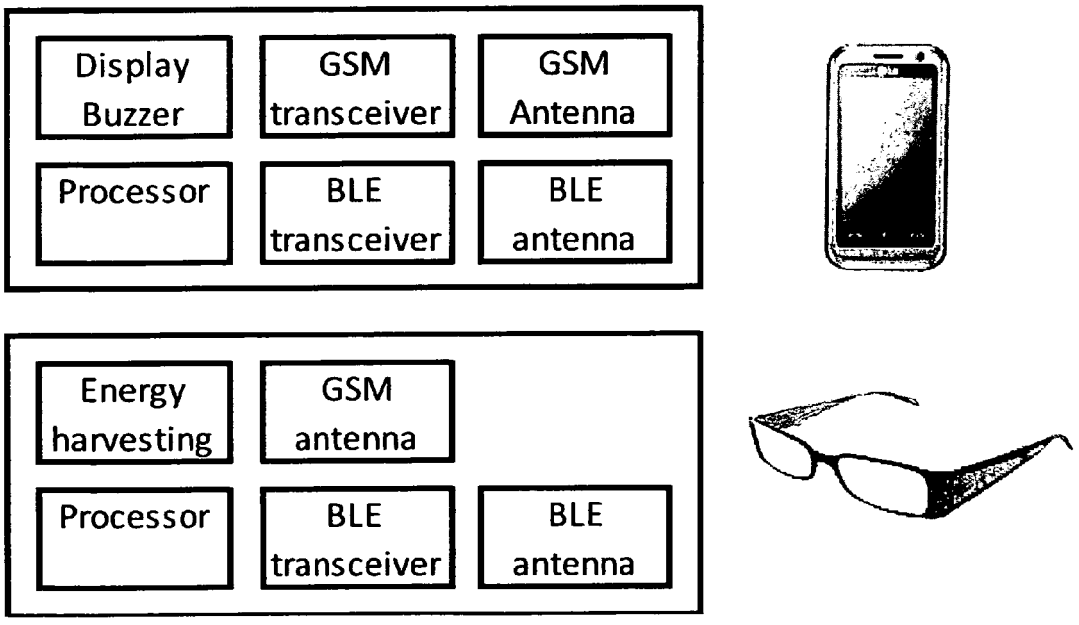

B
GSM
A
C
BLE
App
D

Fig. 2


Display
Buzzer
GSM
transceiver
GSM
Antenna
Processor
BLE
transceiver
BLE
antenna
Energy
harvesting
GSM
antenna
Processor
BLE
transceiver
BLE
antenna

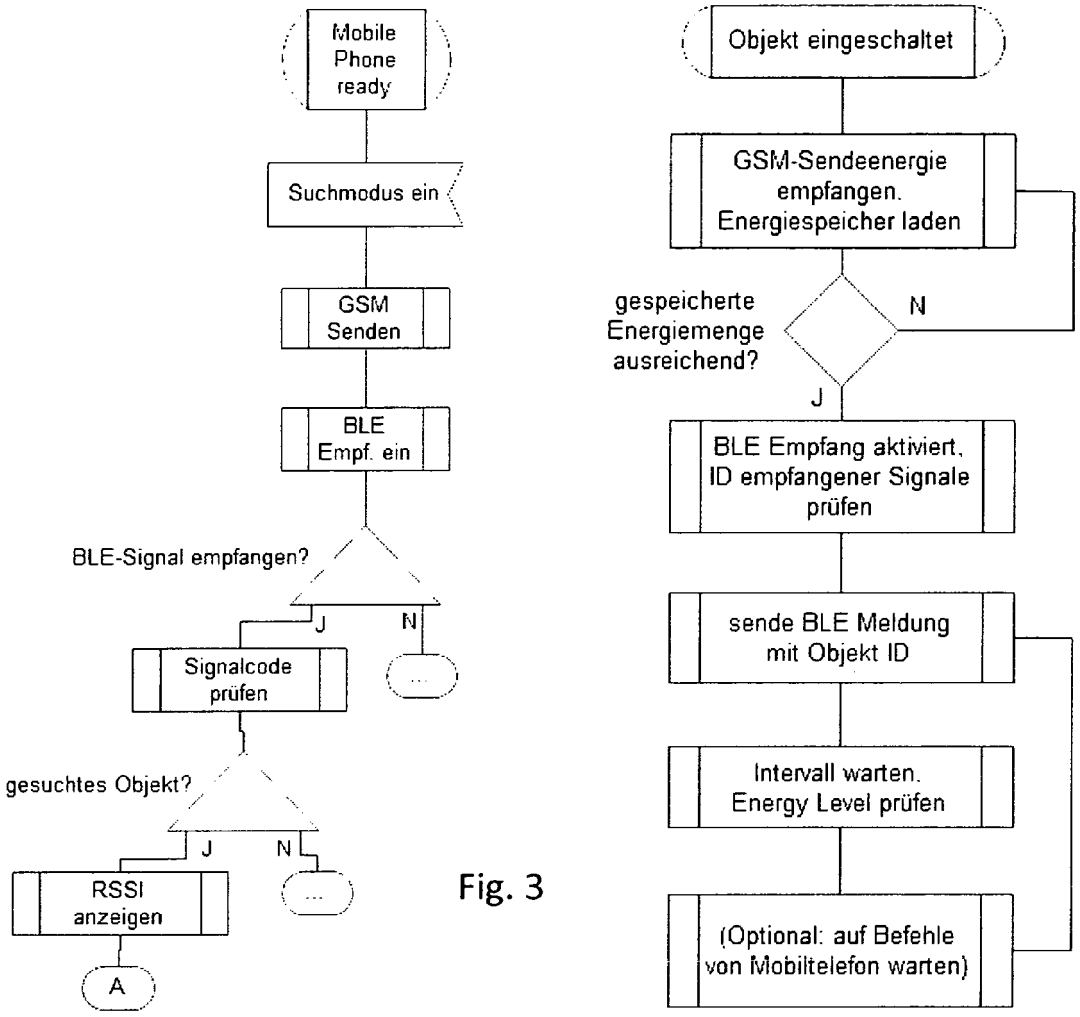

Mobile Phone ready
Suchmodus ein
GSM Senden
BLE Empf. ein
BLE-Signal empfangen?
J
N
Signalcode prüfen
gesuchtes Objekt?
J
N
RSSI anzeigen
A
Objekt eingeschaltet
GSM-Sendeenergie empfangen. Energiespeicher laden
gespeicherte Energiemenge ausreichend?
N
J
BLE Empfang aktiviert, ID empfangener Signale prüfen
sende BLE Meldung mit Objekt ID
Intervall warten. Energy Level prüfen
(Optional: auf Befehle von Mobiltelefon warten)

Fig. 3

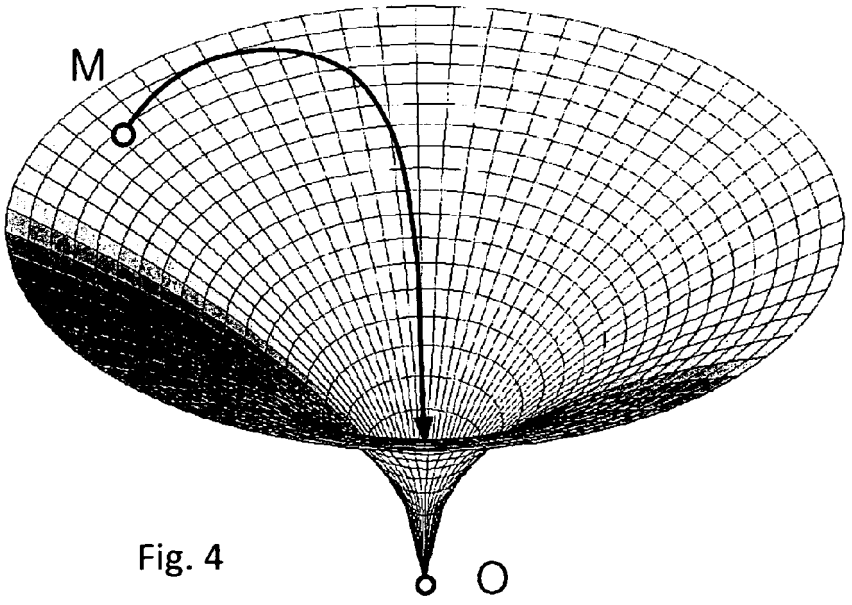

M
O

Fig. 4