



(19) Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2006 046 184 B4 2009.01.02

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 046 184.3**  
 (22) Anmeldetag: **29.09.2006**  
 (43) Offenlegungstag: **03.04.2008**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **02.01.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G06F 1/28 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Infineon Technologies AG, 81669 München, DE**

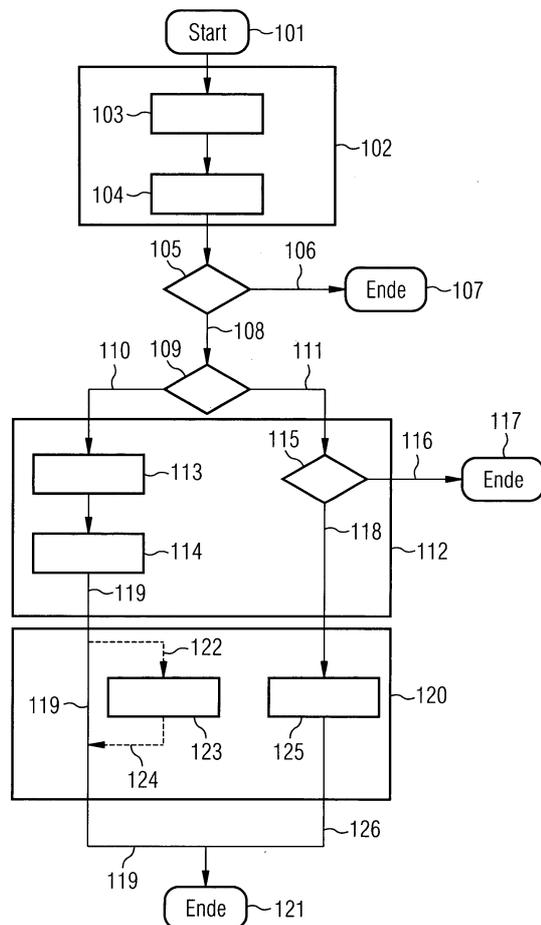
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**US2005/02 89 360 A1**  
**US 53 39 445 A**  
**EP 13 78 816 A1**

(72) Erfinder:  
**Zettler, Thomas, Dr., 85635**  
**Höhenkirchen-Siegertsbrunn, DE**

(54) Bezeichnung: **Verfahren, Vorrichtung und Computerprogrammprodukt zur Ermittlung einer voraussichtlichen Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme eines mobilen elektronischen Geräts und mobiles elektronisches Gerät**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Ermittlung einer voraussichtlichen Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme eines mobilen elektronischen Geräts, aufweisend:

- Die Leistungsaufnahme des Geräts im derzeitigen Betriebszustand wird ermittelt;
- für einen ersten von einem Prozessor des Geräts ausführbaren Prozeß wird die prozeßspezifische Leistungsaufnahme des Geräts, die durch die Ausführung dieses Prozesses bewirkt würde, ermittelt;
- es wird ermittelt, ob eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme für den Fall erfolgen würde, daß eine neue Instanz des ersten ausführbaren Prozesses ausgeführt würde, die derzeit nicht ausgeführt wird, und eventuelle bisherige Instanzen des ersten ausführbaren Prozesses, die derzeit ausgeführt werden, weiter ausgeführt würden;
- falls ermittelt wurde, daß eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme erfolgen würde, wird eine Information über die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme ausgegeben;
- eine den ersten ausführbaren Prozeß bezeichnende Information wird der Information über die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme zugeordnet...



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren, eine Vorrichtung und ein Computerprogrammprodukt zur Ermittlung einer voraussichtlichen Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme eines mobilen elektronischen Geräts sowie ein mobiles elektronisches Gerät.

**[0002]** Bei mobilen elektronischen Geräten bestehen hinsichtlich der Versorgung mit Energie für den Betrieb der Geräte im allgemeinen Einschränkungen gegenüber Geräten, die aus einem leistungsfähigen stationären Netz mit Energie versorgt werden.

**[0003]** Es wäre für einen Anwender eines mobilen elektronischen Geräts wünschenswert, eine Information darüber zu haben, mit welcher Leistungsfähigkeit das Gerät verschiedene Funktionen parallel ausführen kann. Dies wäre z. B. nützlich als Entscheidungshilfe, welche Funktionen der Anwender in welcher Situation von dem Gerät ausführen läßt.

**[0004]** Das Dokument US 5 339 445 A bezieht sich auf ein Verfahren, um den Leistungsverbrauch in einem elektrischen System, insbesondere einem mit Batterie betriebenen Computersystem, zu verringern. Es wird zuerst beobachtet, welche der verschiedenen Einheiten des Systems, wie etwa Eingabe/Ausgabe-Einheiten, Speicher, Prozessoren etc., wieviel Leistung beim Ablauf eines Applikationsprogramms benötigen. Bei einem späteren Ablauf dieses Applikationsprogramms werden die vorher gewonnenen Informationen verwendet, um die von dem Applikationsprogramm gerade nicht genutzten Systemeinheiten stillzulegen, um so Batterieenergie zu sparen. Statt wie sonst üblich alle Systemeinheiten nach einer gewissen Wartezeit nach dem letzten Zugriff in einen Ruhezustand zu schalten werden mit Hilfe des Wissens um den Bedarf der Applikation lediglich die nicht benötigten Systemeinheiten, aber diese dann gezielt, in den Ruhezustand geschaltet oder ausgeschaltet.

**[0005]** Das Dokument EP 1 378 816 A1 behandelt ein mit Batterie betriebenes elektronisches Gerät, bei dem der momentane Leistungsverbrauch während des Betriebs gemessen und angezeigt werden kann. Aus dem momentanen Leistungsverbrauch kann die verbleibende Batterielaufzeit errechnet werden und ebenfalls angezeigt werden.

**[0006]** Das Dokument US 2005/0289360 A1 offenbart ein Verfahren, beim Betrieb eines Computer-Displays, das abschnittsweise mit unterschiedlicher Leistung betrieben werden kann, beispielsweise ein OLED-Display, Batterieenergie zu sparen, indem für verschiedene auf dem Display dargestellte Fenster jeweils zugeordnete Charakteristika ermittelt werden, aus welchen wiederum unterschiedliche anzuwen-

dende Batteriespar-Modi für die jeweiligen Fenster bestimmt werden.

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Benutzer bei der Entscheidung, ob eine Funktion eines mobilen elektronischen Geräts ausgeführt werden soll oder nicht ausgeführt werden soll, zu unterstützen.

**[0008]** Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren, eine Vorrichtung und ein Computerprogrammprodukt mit den Merkmalen gemäß den jeweiligen unabhängigen Patentansprüchen.

**[0009]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird ein Verfahren zur Ermittlung einer voraussichtlichen Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme eines mobilen elektronischen Geräts bereitgestellt. Die Leistungsaufnahme des Geräts im derzeitigen Betriebszustand wird ermittelt. Für einen ersten von einem Prozessor des Geräts ausführbaren Prozeß wird die prozeßspezifische Leistungsaufnahme des Geräts, die durch die Ausführung dieses Prozesses bewirkt würde, ermittelt. Es wird ermittelt, ob eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme für den Fall erfolgen würde, daß eine neue Instanz des ersten ausführbaren Prozesses ausgeführt würde, die derzeit nicht ausgeführt wird, und eventuelle bisherige Instanzen des ersten ausführbaren Prozesses, die derzeit ausgeführt werden, weiter ausgeführt würden. Falls ermittelt wurde, daß eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme erfolgen würde, wird eine Information über die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme ausgegeben.

**[0010]** Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung wird eine Vorrichtung zur Ermittlung einer voraussichtlichen Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme eines mobilen elektronischen Geräts bereitgestellt. Sie hat eine Leistungsaufnahme-Ermittlungseinheit zum Ermitteln der Leistungsaufnahme des Geräts im derzeitigen Betriebszustand und zum Ermitteln der prozeßspezifische Leistungsaufnahme des Geräts, die durch die Ausführung eines ersten von einem Prozessor des Geräts ausführbaren Prozesses bewirkt würde. Sie hat ferner eine Leistungsaufnahme-Vergleichseinheit zum Ermitteln, ob eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme für den Fall erfolgen würde, daß eine neue Instanz des ersten ausführbaren Prozesses ausgeführt würde, die derzeit nicht ausgeführt wird, und eventuelle bisherige Instanzen des ersten ausführbaren Prozesses, die derzeit ausgeführt werden, weiter ausgeführt würden. Sie hat eine Ausgabereinheit zum Ausgeben, falls ermittelt wurde, daß eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnah-

me erfolgen würde, einer Information über die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme.

**[0011]** Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung wird ein Computerprogrammprodukt zur Ermittlung einer voraussichtlichen Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme eines mobilen elektronischen Geräts bereitgestellt, wobei, wenn das Computerprogrammprodukt von einem Prozessor ausgeführt wird, folgendes durchgeführt wird: Die Leistungsaufnahme des Geräts im derzeitigen Betriebszustand wird ermittelt; für einen ersten von einem Prozessor des Geräts ausführbaren Prozeß wird die prozeßspezifische Leistungsaufnahme des Geräts, die durch die Ausführung dieses Prozesses bewirkt würde, ermittelt; es wird ermittelt, ob eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme für den Fall erfolgen würde, daß eine neue Instanz des ersten ausführbaren Prozesses ausgeführt würde, die derzeit nicht ausgeführt wird, und eventuelle bisherige Instanzen des ersten ausführbaren Prozesses, die derzeit ausgeführt werden, weiter ausgeführt würden; falls ermittelt wurde, daß eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme erfolgen würde, wird eine Information über die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme ausgegeben.

**[0012]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und werden im folgenden näher erläutert.

**[0013]** [Fig. 1](#) zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

**[0014]** [Fig. 2](#) zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung zusammen mit einer Batterie;

**[0015]** [Fig. 3](#) zeigt eine schematische Darstellung einer visuell ausgegebenen Information gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

**[0016]** [Fig. 4A](#) zeigt einen beispielhaften zeitlichen Verlauf der Leistungsaufnahme im Fall der Ermittlung einer voraussichtlichen Überschreitung eines Grenzwerts gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

**[0017]** [Fig. 4B](#) zeigt einen gegenüber [Fig. 4A](#) modifizierten Verlauf ohne Überschreitung des Grenzwerts.

**[0018]** Moderne mobile elektronische Geräte oder Systeme wie z. B. Notebook-PCs, Persönliche Digitale Assistenten (PDA), Kommunikationsgeräte, z. B. Mobilfunktelefone, Medienwiedergabegeräte und

Navigationsgeräte weisen immer umfangreichere Funktionen und Leistungsfähigkeiten auf. So sind häufig mehrere Prozessoren integriert, die jeweils bestimmte Prozesse und Aufgaben, sog. Tasks, bearbeiten können. Zum Teil werden auch mehrere Prozesse, beispielsweise Software-Applikationen, parallel auf einem Prozessor bearbeitet. Unabhängig von der jeweiligen Hardware-Realisierung ist ein Trend zur parallelen Ausführbarkeit verschiedener Applikationen zu beobachten. Mögliche Applikationen betreffen z. B. Sprache, Video, Musik, Grafik, Spiele, Fotos, Fernsehen oder Datentransfer. Die Verschiedenartigkeit und die große Zahl der verfügbaren Applikationen führt zu einer großen Bandbreite in der Leistungsaufnahme eines mobilen Geräts oder Systems und damit zu sehr unterschiedlichem Systemverhalten je nach auszuführenden Applikationen.

**[0019]** Mobile elektronische Geräte haben häufig einen Prozessor oder mehrere Prozessoren bzw. Mikroprozessoren. Von diesen Prozessoren im technischen Sinn bzw. Prozessorschaltungen können Prozesse, d. h. ausführbare (Software-)Programme, ausgeführt werden. Man sagt anschaulich auch, daß ein Prozeß auf einem Prozessor läuft. Anders ausgedrückt wird eine Instanz des ausführbaren Prozesses von dem Prozessor ausgeführt. Es können mehrere Instanzen eines Prozesses parallel ausgeführt werden, d. h. ein ausführbarer Prozeß kann mehrfach parallel ausgeführt werden als mehrere tatsächlich ausgeführte gleichartige Prozesse. Beispielsweise kann ein Textverarbeitungsprogramm auf einem Notebook-PC mehrfach gestartet werden, und es können mittels der mehreren Instanzen des Textverarbeitungsprogramms mehrere verschiedene Dokumente oder auch ursprünglich gleiche Kopien eines Dokuments parallel bearbeitet werden.

**[0020]** Die vollständige Abarbeitung eines Prozesses betrifft häufig außerdem noch Peripherieschaltungen, die ebenfalls Leistung verbrauchen. Weiterhin können Teilaufgaben auf Hilfsschaltungen außerhalb eines Prozessors im engeren Sinn übertragen sein, beispielsweise ein Datentransfer an eine Controllerschaltung für DMA (Direct Memory Access, d. h. direkter Speicherzugriff). Es ist beabsichtigt, daß auch die mögliche Beteiligung peripherer bzw. zusätzlicher Schaltungen an der Ausführung eines Prozesses umfaßt ist, wenn in dieser Anmeldung die Rede ist von einem Prozeß, der von einem Prozessor ausführbar ist oder von einem Prozessor ausgeführt wird.

**[0021]** Weiterhin ist beabsichtigt, daß in dieser Anmeldung unter einem Prozessor auch eine aus mehreren Prozessoren bestehende technische Prozessorgruppe verstanden werden soll, welche einen Prozeß mittels verteilter, paralleler Bearbeitung in kooperativer Weise gemeinsam ausführen kann oder ausführt, wie das beispielsweise bei Multicore-(Mehr-

fachkernel)-Systemen der Fall sein kann. Ein Gerät kann auch mehrere solcher Prozessorgruppen aufweisen. Ein Prozeß kann aus einer Gruppe von mehreren oder vielen Einzelprozessen bestehen, beispielsweise falls Teilaufgaben auf Unterprozesse verteilt sind. Es ist weiter beabsichtigt, daß unter dem Begriff Prozeß auch eine Gruppe von Prozessen verstanden werden kann.

**[0022]** Ein mobiles elektronisches Gerät kann z. B. mittels Batterie, Akku, Solarzelle, mechanisch erzeugter Energie, und künftig insbesondere auch mittels Hochleistungskondensator (sog. Power-Caps) oder Brennstoffzelle bzw. Miniatur-Brennstoffzelle mit Energie zum Betrieb des Geräts versorgt werden. Auch eine Kombination dieser oder anderer mobiler Energiearten ist möglich. Ein mobiles elektronisches Gerät kann einen bestimmten Energievorrat zur Verfügung haben bzw. diesen mit sich führen. Während des Betriebs kann der Vorrat nach und nach verbraucht werden und von Zeit zu Zeit wieder aufgefüllt werden. Je nach den verwendeten Techniken und der konstruktiven Ausführung kann das Entnehmen bzw. Auffüllen des Energievorrats mehr oder weniger schnell vonstatten gehen bzw. Beschränkungen unterliegen.

**[0023]** Aus Sicht eines Anwenders ist es wünschenswert, daß seine individuellen Bedürfnisse berücksichtigt werden, um möglichst hohen Nutzen für den Anwender zu erreichen. Verfügbare unterschiedliche Applikationen mit unterschiedlicher Leistungsaufnahme führen zu sehr unterschiedlichen möglichen Betriebsdauern bei Zugrundelegung eines bestimmten verfügbaren Energievorrats und möglicherweise zu Kollisionen zwischen Applikationen. Der Anwender sollte seine Prioritäten festlegen können. Er könnte dann z. B. entscheiden, daß er angesichts der in einem Akku vorhandenen wenigen restlichen Energie das Herunterladen einer Datei abschließt, und dafür auf 15 Minuten Videowiedergabe verzichtet, falls beides parallel mit der vorhandenen Restenergie nicht möglich ist. Als Grundlage für eine derartige Entscheidung dient eine Information über die Leistungsfähigkeit, mit welcher das Gerät verschiedene Funktionen parallel ausführen kann. Damit wird der Anwender von Detailüberlegungen entlastet und Wahlmöglichkeiten werden transparent gemacht.

**[0024]** Darüber hinaus ist es möglich, daß in mobilen elektronischen Geräten bzw. Systemen nicht alle an sich verfügbaren Applikationen vollständig parallel laufen können oder dürfen. Dies kann z. B. aus Gründen der begrenzten maximalen Stromaufnahme bzw. Leistungsaufnahme des Geräts selbst oder wegen der Leistungsaufnahme begrenzender Eigenschaften der für die mobile Energiespeicherung bzw. Energieumwandlung verwendeten Techniken der Fall sein. Falls eine maximal erlaubte Leistungsaufnahme eines mobilen elektronischen Geräts überschritten

würde, können automatische Arbitrierungsverfahren nur bedingt Abhilfe schaffen, da Entscheidungen über Verlangsamung bzw. Suspendierung von Applikationen direkt das Ergebnis für den Anwender beeinflussen. Für eine sinnvolle Auswahl durch den Anwender benötigt dieser Informationen, die ihn in der Entscheidungsfindung unterstützen. Dazu dient eine Information über die Leistungsfähigkeit, mit welcher das Gerät verschiedene Funktionen parallel ausführen kann. Damit wird der Anwender von Detailüberlegungen entlastet und Wahlmöglichkeiten werden transparent gemacht.

**[0025]** Ausführungsbeispiele der Erfindung, die nachfolgend in Zusammenhang mit dem Verfahren zur Ermittlung einer voraussichtlichen Restbetriebszeit eines mobilen elektronischen Geräts beschrieben sind, gelten sinngemäß auch für die Vorrichtung und das Computerprogrammprodukt zur Ermittlung einer voraussichtlichen Restbetriebszeit eines mobilen elektronischen Geräts.

**[0026]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann, falls der erste ausführbare Prozeß derzeit nicht ausgeführt wird, ermittelt werden, ob die voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme für den Fall erfolgen würde, daß der erste ausführbare Prozeß ausgeführt würde.

**[0027]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann eine den ersten ausführbaren Prozeß bezeichnende Information der Information über die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme zugeordnet ausgegeben werden.

**[0028]** Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann für einen oder mehrere weitere ausführbare Prozesse die jeweilige prozeßspezifische Leistungsaufnahme des Geräts ermittelt werden.

**[0029]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann eine Leistungsaufnahme des Geräts im derzeitigen Betriebszustand als die Summe der prozeßspezifischen Leistungsaufnahmen mehrerer derzeit von Prozessoren des Geräts ausgeführten Prozesse ermittelt werden.

**[0030]** Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen der Erfindung können der Fehlbetrag, um den die maximal erlaubte Leistungsaufnahme überschritten würde, und die prozeßspezifische Leistungsaufnahme mindestens eines Prozesses, der derzeit von einem Prozessor des Geräts ausgeführt wird, der Information über die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme zugeordnet ausgegeben werden.

**[0031]** Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen

len der Erfindung kann ein Prozeß oder eine Gruppe von Prozessen ermittelt werden, für die folgendes gilt: Der Prozeß bzw. die Gruppe von Prozessen werden derzeit von Prozessoren des Geräts ausgeführt, und die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme würde nicht erfolgen für den Fall, daß die neue Instanz des ersten ausführbaren Prozesses ausgeführt würde und daß der Prozeß bzw. die Gruppe von Prozessen nicht weiter ausgeführt würden.

**[0032]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann eine den ermittelten Prozeß bzw. die ermittelte Gruppe von Prozessen bezeichnende Information der Information über die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme zugeordnet ausgegeben werden.

**[0033]** Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann eine prozeßspezifische Leistungsaufnahme für einen ausführbaren Prozeß ermittelt werden auf der Grundlage einer bei der Ausführung des Prozesses typisch bewirkten Leistungsaufnahme.

**[0034]** Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann eine prozeßspezifische Leistungsaufnahme für einen ausführbaren Prozeß ermittelt werden unter Berücksichtigung einer bei Ausführung des Prozesses gemessenen Leistungsaufnahme.

**[0035]** Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann für mindestens einen Prozeß, der derzeit von einem Prozessor des Geräts ausgeführt wird, der Anteil der prozeßspezifischen Leistungsaufnahme an der Leistungsaufnahme des Geräts im derzeitigen Betriebszustand ermittelt werden und ausgegeben werden.

**[0036]** Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann der erste ausführbare Prozeß von dem einen Prozessor des Geräts ausführbar sein und mindestens ein Prozeß von einem anderen Prozessor des Geräts ausführbar sein.

**[0037]** Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann mindestens ein Prozeß ein Applikationsprogramm sein, und ein Benutzer des Geräts kann entscheiden, die Ausführung des bzw. der Applikationsprogramme zu beginnen oder zu beenden. Einer Applikation können mehrere oder viele Prozesse zugeordnet sein.

**[0038]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann der erste ausführbare Prozeß ein von dem Benutzer des Geräts angefragtes Applikationsprogramm sein.

**[0039]** Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen

len der Erfindung kann der erste ausführbare Prozeß ein für den Benutzer des Geräts verfügbares Applikationsprogramm sein, und während des Betriebs des Geräts kann wiederholt ermittelt werden, ob die voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme für den Fall erfolgen würde, daß die neue Instanz des ersten ausführbaren Prozesses ausgeführt würde.

**[0040]** Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann ein für den Betrieb des Geräts verfügbarer restlicher Energievorrat ermittelt werden, und eine erste voraussichtliche Restbetriebszeit kann ermittelt werden, die für den Fall gilt, daß die neue Instanz des ersten ausführbaren Prozesses ausgeführt würde und die eventuellen bisherigen Instanzen des ersten ausführbaren Prozesses weiter ausgeführt würden.

**[0041]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann, falls der erste ausführbare Prozeß derzeit nicht ausgeführt wird, die erste voraussichtliche Restbetriebszeit für den Fall, daß der erste ausführbare Prozeß ausgeführt würde, ermittelt werden.

**[0042]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann die ermittelte erste Restbetriebszeit ausgegeben werden.

**[0043]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann eine den ersten ausführbaren Prozeß bezeichnende Information der ermittelten ersten Restbetriebszeit zugeordnet ausgegeben werden.

**[0044]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann eine zweite voraussichtliche Restbetriebszeit ermittelt werden für den Fall, daß die neue Instanz des ersten ausführbaren Prozesses ausgeführt würde und daß mindestens ein Prozeß, der derzeit von einem Prozessor des Geräts ausgeführt wird, nicht weiter ausgeführt würde.

**[0045]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann entschieden werden, welche derzeit von Prozessoren des Geräts ausgeführten Prozesse nicht weiter ausgeführt werden müssen, und die zweite voraussichtliche Restbetriebszeit kann ermittelt werden für den Fall, daß die derzeit ausgeführten Prozesse, für welche entschieden wurde, daß sie nicht weiter ausgeführt werden müssen, nicht weiter ausgeführt würden.

**[0046]** Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann die ermittelte zweite Restbetriebszeit ausgegeben werden.

**[0047]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann eine den ersten ausführbaren Prozeß bezeichnende Information der ermittelten zweiten Restbetriebszeit zugeordnet ausgegeben werden.

**[0048]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann der erste ausführbare Prozeß ein für den Benutzer des Geräts verfügbares Applikationsprogramm sein, und die erste voraussichtliche Restbetriebszeit kann während des Betriebs des Geräts wiederholt ermittelt werden.

**[0049]** Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann das mobile elektronische Gerät ein Mobilfunktelefon sein. Es kann einen Modemprozessor und einen Applikationsprozessor aufweisen.

**[0050]** Bezugnehmend auf [Fig. 1](#) wird ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung nachfolgend näher beschrieben. In dem in [Fig. 1](#) gezeigten Ablaufdiagramm symbolisiert ein Rechteck einen Zustand oder Vorgang, ein abgerundetes Rechteck einen Anfangspunkt oder einen Endpunkt des Ablaufs, und eine Raute einen Knoten als Entscheidungspunkt mit mehreren möglichen Pfaden für Fortsetzungen des Ablaufs. Pfade werden durch Pfeile symbolisiert.

**[0051]** Der Ablauf beginnt mit dem Anfangspunkt „Start“ **101**. Anschließend erfolgt der Vorgang „Leistungsaufnahmedaten ermitteln“ **102**. Der Vorgang **102** beinhaltet die Vorgänge **103** und **104**. Im Vorgang **103** wird die Leistungsaufnahme des Geräts im derzeitigen Betriebszustand ermittelt, und im Vorgang **104** wird für mindestens einen ausführbaren Prozeß die prozeßspezifische Leistungsaufnahme des Geräts, die durch die Ausführung dieses Prozesses bewirkt würde, ermittelt. Zur Vorbereitung des Vorgangs **102** kann eine Tabelle mit Daten zur typischen Leistungsaufnahme von Prozessen oder Applikationen gespeichert werden. Die Leistungsaufnahme, die durch das Ausführen von Prozessen oder Applikationen verursacht wird, kann zeitlich variieren oder aufgrund unterschiedlicher Randbedingungen schwanken. Es kann deshalb zweckmäßig sein, eine typische Leistungsaufnahme für die Ermittlung heranzuziehen. Unter typischer Leistungsaufnahme kann beispielsweise ein zeitlicher Mittelwert der Leistungsaufnahme oder ein Mittelwert über mehrfaches Ausführen der Applikation oder ein Schätzwert für die Leistungsaufnahme der Applikation verstanden werden. Die Leistungsaufnahme im derzeitigen Betriebszustand kann ermittelt werden als Summe der typischen Leistungsaufnahmen der aktuell laufenden Applikationen. Dazu kann eine Tabelle mit aktuell laufenden Applikationen vorbereitet und zum Zeitpunkt der Ermittlung der Leistungsaufnahme abgefragt werden.

**[0052]** Im Knoten **105** wird abgefragt, ob ein erster ausführbarer Prozeß, für den im Vorgang **104** eine prozeßspezifische Leistungsaufnahme ermittelt wurde, derzeit nicht ausgeführt wird. Falls der erste ausführbare Prozeß derzeit ausgeführt wird, wird das

Verfahren über den Pfad **106** mit dem Endpunkt „Ende“ **107** beendet. Falls der erste ausführbare Prozeß derzeit nicht ausgeführt wird, wird das Verfahren über den Pfad **108** mit dem Knoten **109** fortgesetzt. Das ist beispielsweise der Fall, falls eine Anforderung bzw. Anfrage eines Anwenders vorliegt, eine neue Applikation zu starten, d. h. eine Applikation zu starten, die derzeit nicht ausgeführt wird, und diese neue Applikation der erste ausführbare Prozeß ist. Es ist möglich, daß eine bereits ausgeführte Applikation zusätzlich neu gestartet werden soll, d. h. in einer weiteren Instanz. Die Abfrage im Knoten **105** kann sich darauf beziehen, daß der erste ausführbare Prozeß eine neu zu startende weitere Instanz einer Applikation ist, und ob diese weitere Instanz derzeit ausgeführt wird oder nicht.

**[0053]** Im Knoten **109** wird entschieden, welche Variante des Verfahrens gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung ausgeführt werden soll. Falls entschieden wird, daß eine voraussichtliche Restbetriebszeit ermittelt werden soll, wird das Verfahren über den Pfad **110** mit dem Vorgang **112** fortgesetzt. Falls entschieden wird, daß eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme ermittelt werden soll, wird das Verfahren über den Pfad **111** mit dem Vorgang **112** fortgesetzt. Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung können die beiden den Pfaden **110** und **111** entsprechenden Varianten des Verfahrens auch parallel durchgeführt werden. Dann werden in einem einzigen Verfahrensdurchlauf sowohl eine voraussichtliche Restbetriebszeit als auch eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme ermittelt.

**[0054]** Der Vorgang „Energieverbrauchsinformation ermitteln“ **112** beinhaltet je nach Verfahrensvariante die Ermittlung einer voraussichtlichen Restbetriebszeit, falls er über den Pfad **110** erreicht wird, bzw. die Ermittlung einer voraussichtlichen Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme, falls er über den Pfad **111** erreicht wird.

**[0055]** Der Pfad **110** führt zum Vorgang **113**, in welchem ein verfügbarer restlicher Energievorrat ermittelt wird. Das kann beispielsweise die Bestimmung der restlichen Energie in einer Batterie oder einem Akkumulator sein. Nach dem Vorgang **113** wird das Verfahren mit dem Vorgang **114** fortgesetzt, in welchem eine voraussichtliche Restbetriebszeit ermittelt wird. Die voraussichtliche Restbetriebszeit kann die Restlaufzeit einer angeforderten neuen Applikation sein. Die Restlaufzeit einer angeforderten neuen Applikation wird berechnet als die restliche Energie dividiert durch die Summe aus zwei Termen, wobei der erste Term die typische Leistungsaufnahme der neuen Applikation ist, und der zweite Term die ermittelte Leistungsaufnahme im derzeitigen Betriebszustand ist.

**[0056]** Optional kann die maximale Restlaufzeit der angeforderten Applikation berechnet werden, die möglich ist, wenn andere nicht benötigte Applikationen gestoppt werden. Der erwähnte zweite Term in der Berechnung stellt sich dann dar als die Leistungsaufnahme im derzeitigen Betriebszustand vermindert um die Summe der typischen Leistungsaufnahmen derjenigen Applikationen, die nicht weiter ausgeführt werden sollen. Ferner können optional die Anteile mehrerer oder aller derzeit laufenden Applikationen an der gesamten Leistungsaufnahme berechnet werden. Dies kann als Entscheidungshilfe dafür dienen, bei welchen Applikationen vorrangig geprüft werden sollte, ob sie als derzeit nicht benötigte Applikationen eventuell gestoppt werden können. Nach dem Vorgang **114** wird das Verfahren mit dem Pfad **119** fortgesetzt.

**[0057]** Der Pfad **111** führt zum Knoten **115**, in welchem entschieden wird, ob eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme bei Ausführen des ersten ausführbaren Prozesses erfolgen würde. Der erlaubte Maximalwert kann dabei durch Geräteeigenschaften, Betriebsbedingungen, die Art der Energiequelle usw. vorgegeben werden, oder kann beispielsweise auch von einem Anwender vorbestimmt werden. Eine Überschreitung des Leistungsgrenzwerts liegt vor, falls die derzeitige Leistungsaufnahme, beispielsweise berechnet als Summe der typischen Leistungsaufnahmen aller aktuell laufenden Applikationen, plus die typische Leistungsaufnahme einer angefragten neuen Applikation größer als der Leistungsgrenzwert würde. Falls entschieden wurde, daß keine Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme erfolgen würde, wird der Ablauf über den Pfad **116** mit dem Endpunkt „Ende“ **117** fortgesetzt. Falls entschieden wurde, daß eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme erfolgen würde, wird das Verfahren mit dem Pfad **118** fortgesetzt.

**[0058]** Die Pfade **118** und **119** führen jeweils zum Vorgang „Energieverbrauchsinformation ausgeben“ **120**. Der Vorgang **120** kann unterschiedliche Verfahrensabläufe beinhalten, je nachdem, ob er über den Pfad **118** oder über den Pfad **119** erreicht wurde.

**[0059]** Der Pfad **119** führt, ohne daß eine Aktion im Vorgang **120** nötig wäre, weiter zum Endpunkt „Ende“ **121**. Optional kann der Verfahrensablauf über den vom Pfad **119** abzweigenden Pfad **122**, der zu dem Vorgang **123** führt, fortgesetzt werden. Im Vorgang **123** wird die im Vorgang **114** ermittelte Restbetriebszeit ausgegeben. Beispielsweise kann, wenn ein Anwender einen dargestellten Mauszeiger oder Cursor auf einem Display (Darstellungseinheit) auf eine Symboldarstellung führt, die der von ihm angeforderten neuen Applikation zugewiesen ist, ein grafisches Fenster öffnen, in dem die Restlaufzeit ange-

zeigt wird. Optional kann eine höhere Restlaufzeit angezeigt werden, die dann erzielt werden kann, wenn andere nicht unbedingt benötigte Applikationen gestoppt werden. Ferner können optional die Anteile von laufenden Applikationen an der derzeitigen Leistungsaufnahme angezeigt werden. Dies kann für den Anwender als Entscheidungshilfe dienen, welche Applikation eventuell suspendiert werden sollte, um die Restlaufzeit zu erhöhen. Es ist weiter optional möglich, die genannten Restlaufzeiten kontinuierlich zu aktualisieren und quasi-statisch mit den verfügbaren Applikationen, beispielsweise als Teil des Applikationssymbols, anzuzeigen. Das Verfahren wird nach dem Vorgang **123** über den Pfad **124** fortgesetzt, der in den Pfad **119** mündet.

**[0060]** Der Pfad **118** führt zu dem Vorgang **125**, bei dem eine Information über die voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme ausgegeben wird. Die Ausgabe einer Information über die voraussichtliche Überschreitung unterstützt den Anwender bei der Entscheidung, wie er weiter verfahren möchte. Optional können die prozeßspezifischen Leistungsaufnahmen von laufenden Applikationen ausgegeben werden. Ferner kann optional der Fehlbetrag ausgegeben werden, der sich berechnet als derzeitige Leistungsaufnahme des Geräts plus prozeßspezifische Leistungsaufnahme der angefragten neuen Applikation minus Leistungsgrenzwert. Weiter können optional in der ausgegebenen Information diejenigen Applikationen markiert werden, deren prozeßspezifische Leistungsaufnahme größer oder gleich dem Fehlbetrag ist, d. h. diejenigen Einzelapplikationen, deren Suspendierung alleine schon reichen würde, um das erforderliche Leistungsbudget zur Ausführung der angefragten neuen Applikation verfügbar zu machen. Nach dem Vorgang **125** wird das Verfahren über den Pfad **126** mit dem Endpunkt „Ende“ **121** beendet.

**[0061]** Bezugnehmend auf [Fig. 2](#) wird nachfolgend eine schematische Darstellung **200** einer Vorrichtung **201** gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung zusammen mit einer Batterie **202** näher erläutert.

**[0062]** Die Vorrichtung **201** beinhaltet einen Prozessor **203**, der mit einem Speicher **204**, einer Ausgabeinheit **205**, einer Echtzeituhr **206** und einem Analog-Digital-Wandler **207** gekoppelt ist. Ferner weist die Vorrichtung **201** eine Meßeinrichtung **208** auf, deren Meßsignale einem Analogeingang des Analog-Digital-Wandlers **207** zugeführt werden können. Mit dem Pfeil **209**, der von der Batterie **202** zur Meßeinrichtung **208** führt und darüber hinaus weist, wird die Zufuhr von Energie aus der Batterie zum Betreiben eines elektronischen Geräts symbolisiert.

**[0063]** Der Speicher **204** kann ein nichtflüchtiger Speicher sein, beispielsweise ein Flash-Speicher

oder eine Festplatte. Eine Tabelle **210**, die in dem Speicher **204** gespeichert wird, ist eine Applikations-Leistungs-Tabelle. In ihr werden Daten zur typischen Leistungsaufnahme von Applikationen gespeichert. Der Prozessor **203** kann durch Auslesen der Tabelle **210** die Leistungsaufnahme sowohl von derzeit ausgeführten als auch von derzeit nicht ausgeführten Prozessen bzw. Applikationen ermitteln. Optional können Einträge in der Tabelle **210** während des Laufs der betreffenden Applikation durch Leistungsmessungen aktualisiert bzw. an das spezielle Nutzungsverhalten eines bestimmten Anwenders angepaßt werden. Dadurch ergibt sich ein selbstlernendes System, welches die Vorhersagegenauigkeit für den Anwender verbessert. Die Selbstlernfunktion kann auch wieder deaktivierbar sein. Das Lernverhalten der Tabelle **210** kann einstellbar sein, um eine ausgewogene Vorhersage zu erhalten. Speziell kann der maximale Einfluß einer einzelnen Leistungsbestimmung begrenzt werden. So kann beispielsweise pro Applikationslauf bzw. pro Meßvorgang der Tabellenwert nur maximal um 10 Prozent nach oben oder unten veränderbar sein.

**[0064]** Die Leistungsaufnahme des Geräts im derzeitigen Betriebszustand kann mittels der Meßeinrichtung **208** gemessen werden. Die Meßeinrichtung **208** mißt auf Anforderung des Prozessors **203** zu vorgegebenen Zeitpunkten Stromentnahme und Spannung der Batterie **202**. Die Meßwerte werden mittels des Analog-Digital-Wandlers **207** in Digitalwerte umgewandelt und dem Prozessor **203** zugeführt. Falls momentan gerade nur eine Applikation ausgeführt wird, kann damit die applikationsspezifische Leistungsaufnahme des Geräts für diese Applikation ermittelt werden. Eine zeitlich gemittelte Leistungsaufnahme wird berechnet, indem das Zeitintegral des Produktes aus Spannung und Strom berechnet und durch die Integrationsdauer dividiert wird. An die Stelle der Integration kann näherungsweise eine Summation über eine Vielzahl von kurzen Zeitintervallen treten. Je engmaschiger die Zeitintervalle gesetzt werden, desto genauer wird die Näherung. Die Zeitdaten der die Zeitintervalle bestimmenden Zeitpunkte können durch eine Echtzeituhr **206** bestimmt werden. Die Echtzeituhr **206** kann mit einer Pufferbatterie bzw. Pufferkapazität ausgestattet sein, um die Genauigkeit der Messung auch im Fall mangelhafter oder unterbrochener Energieversorgung durch die Batterie **202** sicherzustellen.

**[0065]** Bei mehreren laufenden Applikationen, die nicht gleichzeitig starten, oder falls Leistungsaufnahmebeiträge vorliegen, die nicht individuell spezifischen Applikationen zugeordnet werden, d. h. falls beispielsweise eine Art Grundlast durch Betriebssystemprozesse besteht, kann der Beitrag einer Applikation als Differenzbetrag ermittelt werden. D. h. es wird ermittelt, wie sich die gesamte Leistungsaufnahme ändert, falls eine bestimmte Applikation zusätzlich

ausgeführt wird bzw. beendet wird, und der Änderungsbetrag wird als prozeßspezifische Leistungsaufnahme dieser Applikation interpretiert.

**[0066]** Der verfügbare restliche Energievorrat, d. h. in dem Ausführungsbeispiel die Restenergie in der Batterie **202**, die beispielsweise ein Lithiumionen-Akkumulator sein kann, kann durch eine Spannungsmessung bestimmt werden. Da die Spannung der Batterie sinkt, wenn ihre Energie entnommen wird, ist die gemessene Spannung ein Maß für die verfügbare restliche Energie. Um die Genauigkeit der Bestimmung der restlichen Batterieenergie zu verbessern, können weitere Parameter aufgezeichnet und, beispielsweise im Speicher **204**, gespeichert werden. Der Speicher **204** enthält hierfür eine Tabelle **211**, die eine Batterie-Historie-Tabelle ist. In ihr werden Daten zur Historie der Lade- und Entladevorgänge der Batterie gespeichert. Als Parameter für die Batteriehistorie können beispielsweise Zeiten, Stromstärken, Ladenspannungen und Entladungsgrade in Zusammenhang mit Lade- und Entladevorgängen gemessen und aufgezeichnet werden. Diese Daten können in einem empirischen Akkumulatormodell benutzt werden, um die auf der Spannungsmessung basierende Restenergiebestimmung zu korrigieren und zu verbessern. Zur Initialisierung des Verfahrens kann es möglich sein, bei einem Tausch der Batterie bzw. des Akkumulators dem System Grunddaten einzugeben, die sich auf fabrikfrische Batterien beziehen.

**[0067]** Die Ermittlung einer voraussichtlichen Restbetriebszeit und die Ermittlung, ob eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme erfolgen würde, können mittels einer entsprechenden Software, die von dem Prozessor **203** ausgeführt wird, wie in den Erläuterungen zur [Fig. 1](#) beschrieben durchgeführt werden. Der Prozessor **203** kann eine Energieverbrauchsinformation erzeugen, die mittels der Ausgabeeinheit **205** ausgegeben werden kann. Einem Anwender wird eine Information über eine ermittelte Restbetriebszeit oder über eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme zur Verfügung gestellt.

**[0068]** Bezugnehmend auf [Fig. 3](#) wird eine schematische Darstellung einer visuell ausgegebenen Information gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung nachfolgend näher beschrieben.

**[0069]** Innerhalb eines Displayfensters **301** einer Ausgabeeinheit sind mehrere Symbole für Applikationen dargestellt, die für einen Anwender verfügbar sind. In diesem Beispiel sind das die Applikationen „Video“ **302**, „Record“ **303**, „Download“ **304**, „Talk“ **305**, „TV“ **306**, „Game2“ **307** und „Game“ **308**. Sobald der Anwender mittels eines Mauszeigers oder Cursors **309** auf eines der Applikationssymbole zeigt, öffnet sich ein sogenanntes Pop-up-Window (auf-

springendes grafisches Fenster) **310** mit Energieverbrauchsinformation zu der betreffenden Applikation. In dem Pop-up-Window **310** wird unter der Bezeichnung „Status“ eine voraussichtliche Restbetriebszeit ausgegeben, in dem dargestellten Fall eine Stunde und 30 Minuten, die zu erwarten ist, falls die betreffende Applikation „Game2“ zusätzlich ausgeführt würde und auch alle derzeit laufenden Applikationen weiterhin ausgeführt würden. Unter der Bezeichnung „Max“ wird eine maximale Restlaufzeit ausgegeben, in dem dargestellten Fall zwei Stunden und 10 Minuten, falls diese Applikation ausgeführt würde, und alle anderen Applikationen, die zur Zeit ausgeführt werden, nicht mehr ausgeführt würden.

**[0070]** Optional ist eine Ausgabe einer Liste von Applikationen in einem hier nicht gezeigten Fenster möglich, in der die Anteile dieser Applikationen am derzeitigen Gesamtleistungsverbrauch aufgelistet sind. In dieser Liste können, beispielsweise durch einen Anwender, Applikationen markiert werden, die derzeit zwar ausgeführt werden, die aber nicht mehr ausgeführt werden müssen. Es kann eine Restbetriebszeit ausgegeben werden für den Fall, daß eine als angefragt markierte Applikation ausgeführt werden soll, und andere, als nicht mehr benötigt markierte, jedoch derzeit laufende Applikationen nicht mehr ausgeführt würden.

**[0071]** Bezugnehmend auf [Fig. 4A](#) wird ein beispielhafter zeitlicher Verlauf der Leistungsaufnahme im Fall der Ermittlung einer voraussichtlichen Überschreitung eines Grenzwerts gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, sowie Bezugnehmend auf [Fig. 4B](#) ein modifizierter Verlauf ohne Überschreitung des Grenzwerts nachfolgend näher beschrieben. In den [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) sind einander entsprechende Elemente mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

**[0072]** In dem Diagramm **400** ist anhand einer Zeitachse **401** und einer Leistungsaufnahmeachse **402** der durch die parallele Ausführung verschiedener, wechselnder Applikationen bewirkte Leistungsverbrauch des Geräts dargestellt. Beispielhaft dargestellte Applikationen sind eine Musikwiedergabe **403**, ein Spiel **404**, eine erste Datenübertragung **405**, eine zweite Datenübertragung **406**, eine Fernseh wiedergabe **407** und eine Videoaufnahme **408**. Die gestrichelte Linie **409** bezeichnet einen Grenzwert für eine maximal erlaubte Leistungsaufnahme, welcher beispielsweise durch den Maximalstrom eines Spannungsversorgungsreglers, die Dimensionierung der Zuleitungen oder die zulässige Verlustleistung gegeben sein kann. Aufgrund dieses Grenzwertes können im allgemeinen nicht alle an sich verfügbaren Applikationen parallel ausgeführt werden.

**[0073]** Man erkennt aus [Fig. 4A](#), daß zu einem bestimmten Zeitpunkt, an dem die zweite Datenübertra-

gung **406** gestartet werden soll, der Grenzwert gemäß der Linie **409** überschritten würde. Der Pfeil **410** symbolisiert einen Entscheidungspunkt für eine erforderliche Priorisierungsentscheidung. Die in [Fig. 4A](#) zeichnerisch dargestellte Kombination der Applikationen **403**, **404**, **405** und **406** kann nicht stattfinden, ohne den Grenzwert gemäß der Linie **409** zu überschreiten.

**[0074]** Eine mögliche Entscheidung eines Anwenders könnte sein, das Spiel **404** zu dem durch den Pfeil **410** markierten Zeitpunkt zu beenden. Der sich daraus ergebende veränderte zeitliche Verlauf der Leistungsaufnahme ist in [Fig. 4B](#) aufgezeichnet. Die Kombination der Applikationen **403**, **405** und **406** ist möglich, ohne den Grenzwert gemäß der Linie **409** zu überschreiten.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung einer voraussichtlichen Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme eines mobilen elektronischen Geräts, aufweisend:

- Die Leistungsaufnahme des Geräts im derzeitigen Betriebszustand wird ermittelt;
- für einen ersten von einem Prozessor des Geräts ausführbaren Prozeß wird die prozeßspezifische Leistungsaufnahme des Geräts, die durch die Ausführung dieses Prozesses bewirkt würde, ermittelt;
- es wird ermittelt, ob eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme für den Fall erfolgen würde, daß eine neue Instanz des ersten ausführbaren Prozesses ausgeführt würde, die derzeit nicht ausgeführt wird, und eventuelle bisherige Instanzen des ersten ausführbaren Prozesses, die derzeit ausgeführt werden, weiter ausgeführt würden;
- falls ermittelt wurde, daß eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme erfolgen würde, wird eine Information über die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme ausgegeben;
- eine den ersten ausführbaren Prozeß bezeichnende Information wird der Information über die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme zugeordnet ausgegeben.

2. Verfahren nach Anspruch 1, aufweisend:

- Für einen oder mehrere weitere ausführbare Prozesse wird die jeweilige prozeßspezifische Leistungsaufnahme des Geräts ermittelt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, aufweisend:

- Die Leistungsaufnahme des Geräts im derzeitigen Betriebszustand wird ermittelt als die Summe der prozeßspezifischen Leistungsaufnahmen mehrerer derzeit von Prozessoren des Geräts ausgeführten Prozesse.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, aufweisend:

– Der Fehlbetrag, um den die maximal erlaubte Leistungsaufnahme überschritten würde, und die prozeßspezifische Leistungsaufnahme mindestens eines Prozesses, der derzeit von einem Prozessor des Geräts ausgeführt wird, werden der Information über die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme zugeordnet ausgegeben.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, aufweisend:

– Ein Prozeß oder eine Gruppe von Prozessen wird ermittelt, für die folgendes gilt: Der Prozeß bzw. die Gruppe von Prozessen werden derzeit von Prozessoren des Geräts ausgeführt, und die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme würde nicht erfolgen für den Fall, daß die neue Instanz des ersten ausführbaren Prozesses ausgeführt würde und daß der Prozeß bzw. die Gruppe von Prozessen nicht weiter ausgeführt würden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, aufweisend:

– Eine den ermittelten Prozeß bzw. die ermittelte Gruppe von Prozessen bezeichnende Information wird der Information über die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme zugeordnet ausgegeben.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei eine prozeßspezifische Leistungsaufnahme für einen ausführbaren Prozeß ermittelt wird auf der Grundlage einer bei der Ausführung des Prozesses typisch bewirkten Leistungsaufnahme.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei eine prozeßspezifische Leistungsaufnahme für einen ausführbaren Prozeß ermittelt wird unter Berücksichtigung einer bei Ausführung des Prozesses gemessenen Leistungsaufnahme.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, aufweisend:

– Für mindestens einen Prozeß, der derzeit von einem Prozessor des Geräts ausgeführt wird, wird der Anteil der prozeßspezifischen Leistungsaufnahme an der Leistungsaufnahme des Geräts im derzeitigen Betriebszustand ermittelt und ausgegeben.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 9, wobei der erste ausführbare Prozeß von dem einen Prozessor des Geräts ausführbar ist und mindestens ein Prozeß von einem anderen Prozessor des Geräts ausführbar ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei mindestens ein Prozeß ein Applikationsprogramm ist, und ein Benutzer des Geräts entscheiden kann, die Ausführung des bzw. der Applikationsprogramme zu beginnen oder zu beenden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei der erste ausführbare Prozeß ein von dem Benutzer des Geräts angefragtes Applikationsprogramm ist.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei der erste ausführbare Prozeß ein für den Benutzer des Geräts verfügbares Applikationsprogramm ist, und während des Betriebs des Geräts wiederholt ermittelt wird, ob die voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme für den Fall erfolgen würde, daß die neue Instanz des ersten ausführbaren Prozesses ausgeführt würde.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, aufweisend:

– ein für den Betrieb des Geräts verfügbarer restlicher Energievorrat wird ermittelt;  
– eine erste voraussichtliche Restbetriebszeit wird ermittelt, die für den Fall gilt, daß die neue Instanz des ersten ausführbaren Prozesses ausgeführt würde und die eventuellen bisherigen Instanzen des ersten ausführbaren Prozesses weiter ausgeführt würden.

15. Verfahren nach Anspruch 14, aufweisend:

– Die ermittelte erste Restbetriebszeit wird ausgegeben.

16. Verfahren nach Anspruch 15, aufweisend:

– Eine den ersten ausführbaren Prozeß bezeichnende Information wird der ermittelten ersten Restbetriebszeit zugeordnet ausgegeben.

17. Verfahren nach Anspruch 14, aufweisend:

– Eine zweite voraussichtliche Restbetriebszeit wird ermittelt für den Fall, daß die neue Instanz des ersten ausführbaren Prozesses ausgeführt würde und daß mindestens ein Prozeß, der derzeit von einem Prozessor des Geräts ausgeführt wird, nicht weiter ausgeführt würde.

18. Verfahren nach Anspruch 16, aufweisend:

– Es wird entschieden, welche derzeit von Prozessoren des Geräts ausgeführten Prozesse nicht weiter ausgeführt werden müssen;  
– die zweite voraussichtliche Restbetriebszeit wird ermittelt für den Fall, daß die derzeit ausgeführten Prozesse, für welche entschieden wurde, daß sie nicht weiter ausgeführt werden müssen, nicht weiter ausgeführt würden.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 oder 18, aufweisend:

– Die ermittelte zweite Restbetriebszeit wird ausgegeben.

20. Verfahren nach Anspruch 19, aufweisend:

– Eine den ersten ausführbaren Prozeß bezeichnende Information wird der ermittelten zweiten Restbetriebszeit zugeordnet ausgegeben.

21. Verfahren nach Anspruch 14, wobei der erste ausführbare Prozeß ein für den Benutzer des Geräts verfügbares Applikationsprogramm ist, und die erste voraussichtliche Restbetriebszeit während des Betriebs des Geräts wiederholt ermittelt wird.

22. Vorrichtung zur Ermittlung einer voraussichtlichen Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme eines mobilen elektronischen Geräts, aufweisend:

- Eine Leistungsaufnahme-Ermittlungseinheit zum Ermitteln der Leistungsaufnahme des Geräts im derzeitigen Betriebszustand und zum Ermitteln der prozeßspezifische Leistungsaufnahme des Geräts, die durch die Ausführung eines ersten von einem Prozessor des Geräts ausführbaren Prozesses bewirkt würde;
- eine Leistungsaufnahme-Vergleichseinheit zum Ermitteln, ob eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme für den Fall erfolgen würde, daß eine neue Instanz des ersten ausführbaren Prozesses ausgeführt würde, die derzeit nicht ausgeführt wird, und eventuelle bisherige Instanzen des ersten ausführbaren Prozesses, die derzeit ausgeführt werden, weiter ausgeführt würden;
- eine Ausgabereinheit zum Ausgeben, falls ermittelt wurde, daß eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme erfolgen würde, einer Information über die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme und zum Ausgeben einer den ersten ausführbaren Prozeß bezeichnenden Information zugeordnet zu der Information über die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme.

23. Mobiles elektronisches Gerät mit einem Prozessor und mit einer Vorrichtung nach Anspruch 22.

24. Computerprogrammprodukt zur Ermittlung einer voraussichtlichen Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme eines mobilen elektronischen Geräts, wobei, wenn das Computerprogrammprodukt von einem Prozessor ausgeführt wird, folgendes durchgeführt wird:

- Die Leistungsaufnahme des Geräts im derzeitigen Betriebszustand wird ermittelt;
- für einen ersten von einem Prozessor des Geräts ausführbaren Prozeß wird die prozeßspezifische Leistungsaufnahme des Geräts, die durch die Ausführung dieses Prozesses bewirkt würde, ermittelt;
- es wird ermittelt, ob eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme für den Fall erfolgen würde, daß eine neue Instanz des ersten ausführbaren Prozesses ausgeführt würde, die derzeit nicht ausgeführt wird, und eventuelle bisherige Instanzen des ersten ausführbaren Prozesses, die derzeit ausgeführt werden, weiter ausgeführt würden;

- falls ermittelt wurde, daß eine voraussichtliche Überschreitung einer maximal erlaubten Leistungsaufnahme erfolgen würde, wird eine Information über die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme ausgegeben;
- eine den ersten ausführbaren Prozeß bezeichnende Information wird der Information über die voraussichtliche Überschreitung der maximal erlaubten Leistungsaufnahme zugeordnet ausgegeben.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

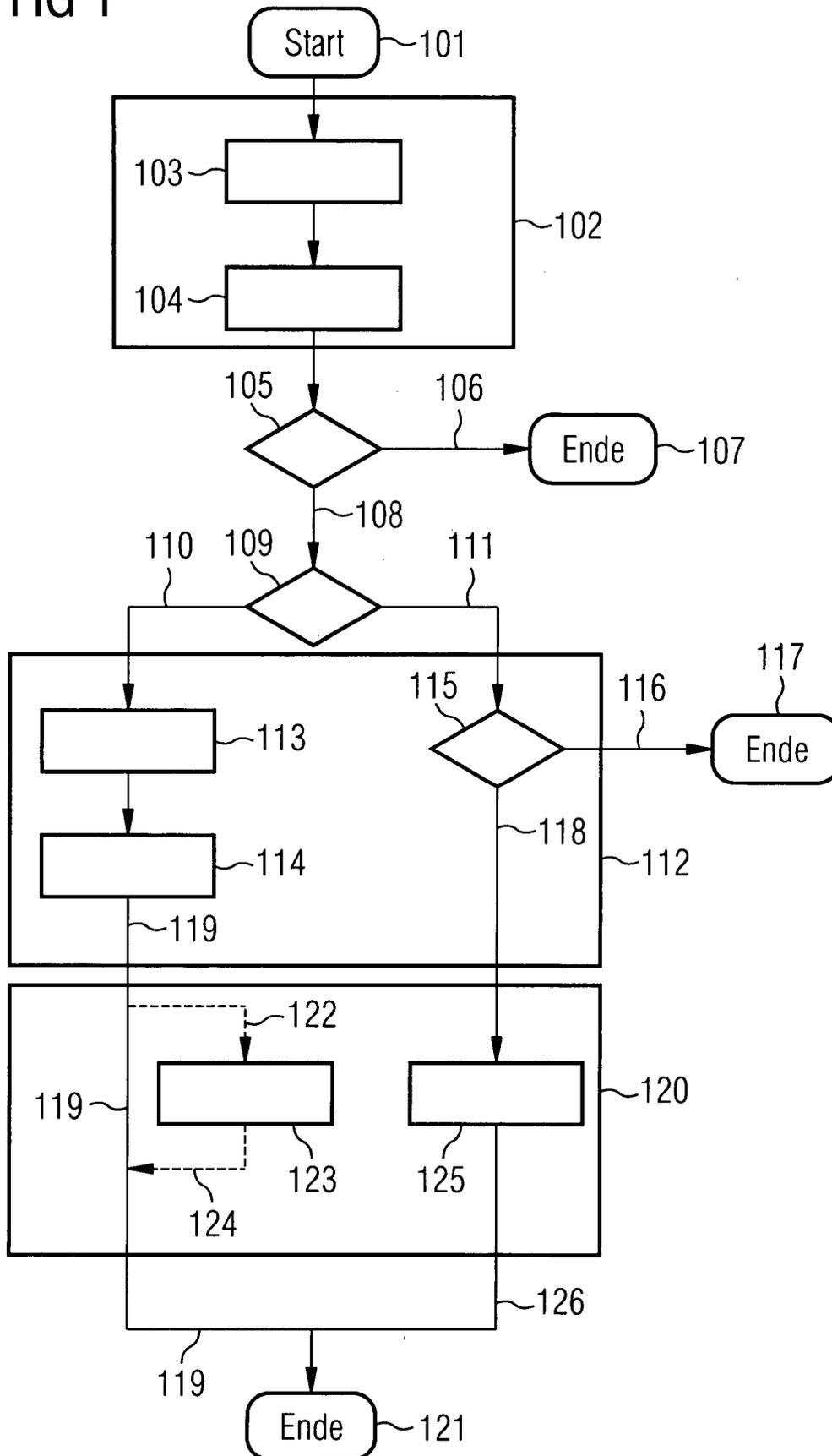


FIG 2

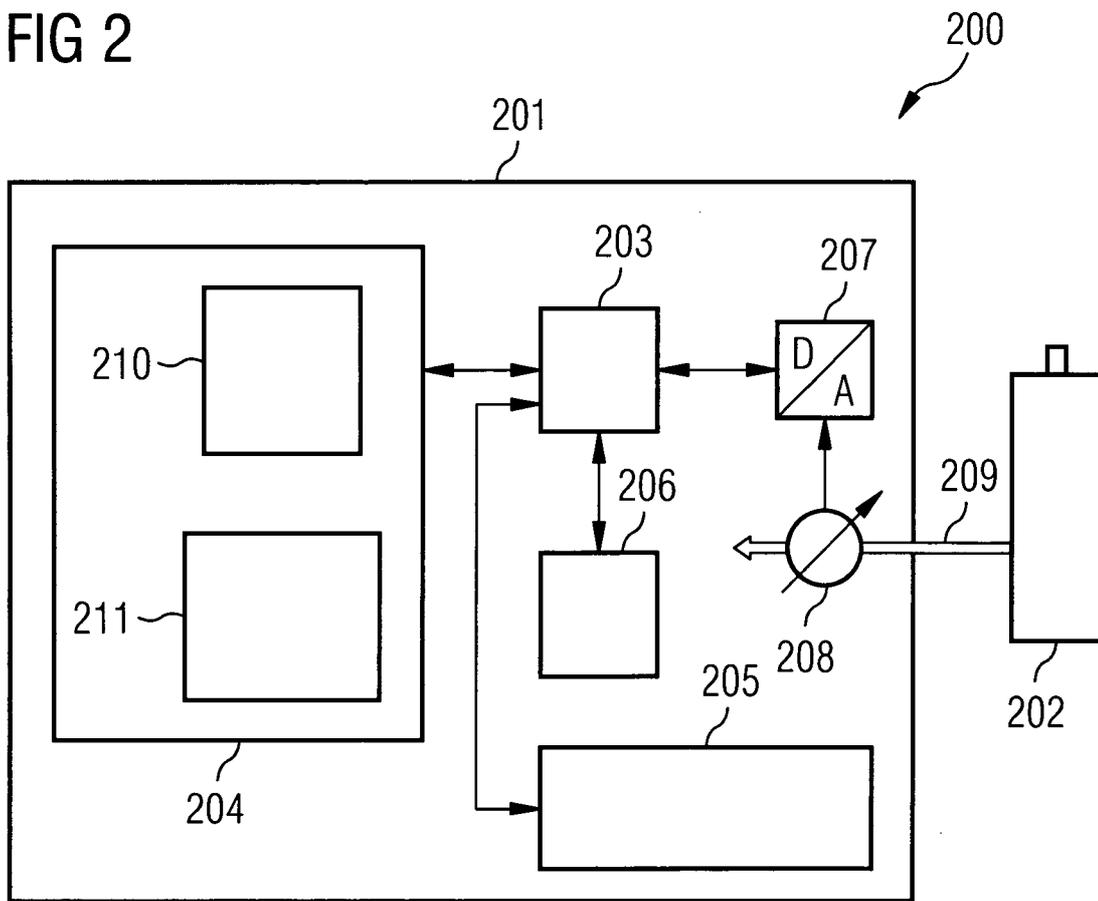


FIG 3

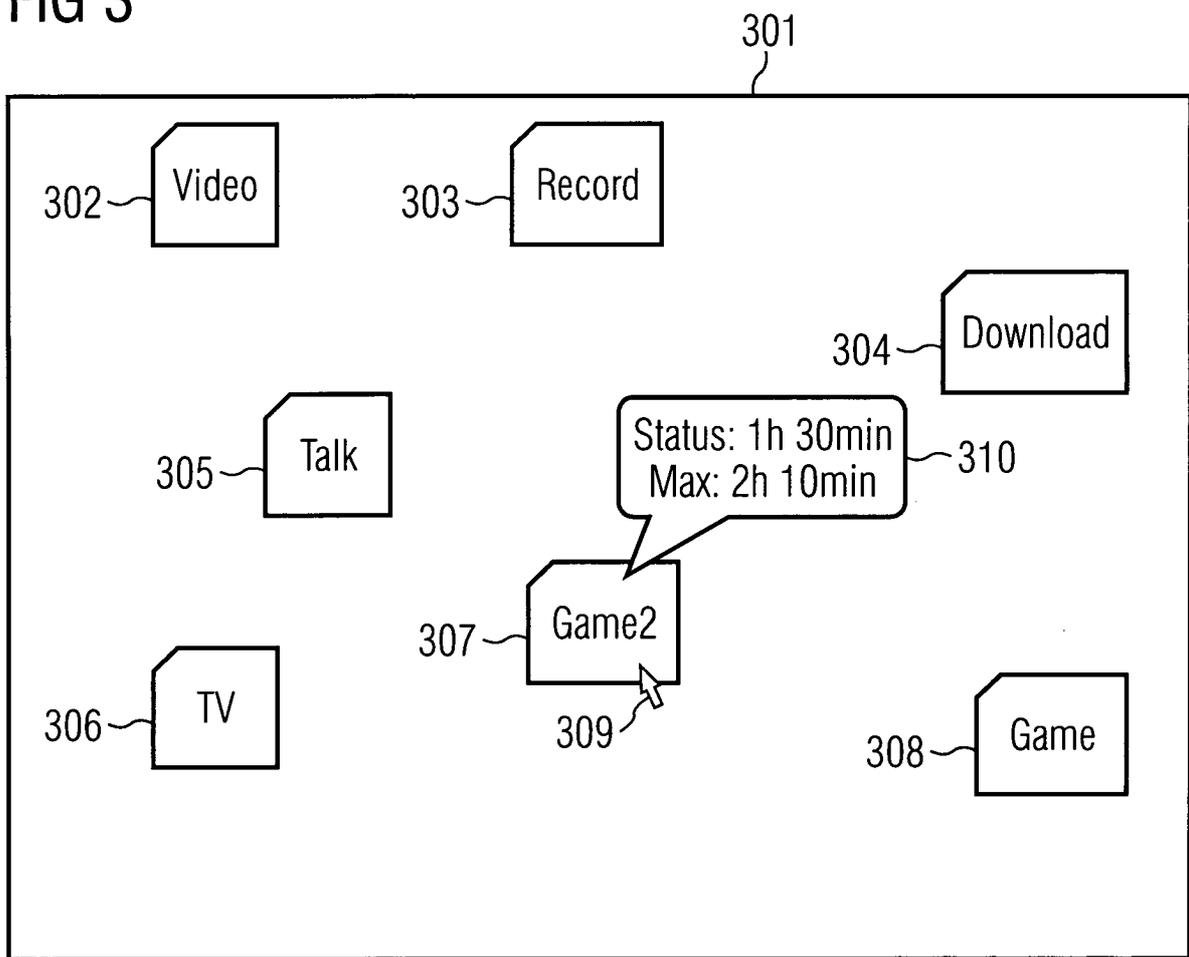


FIG 4A

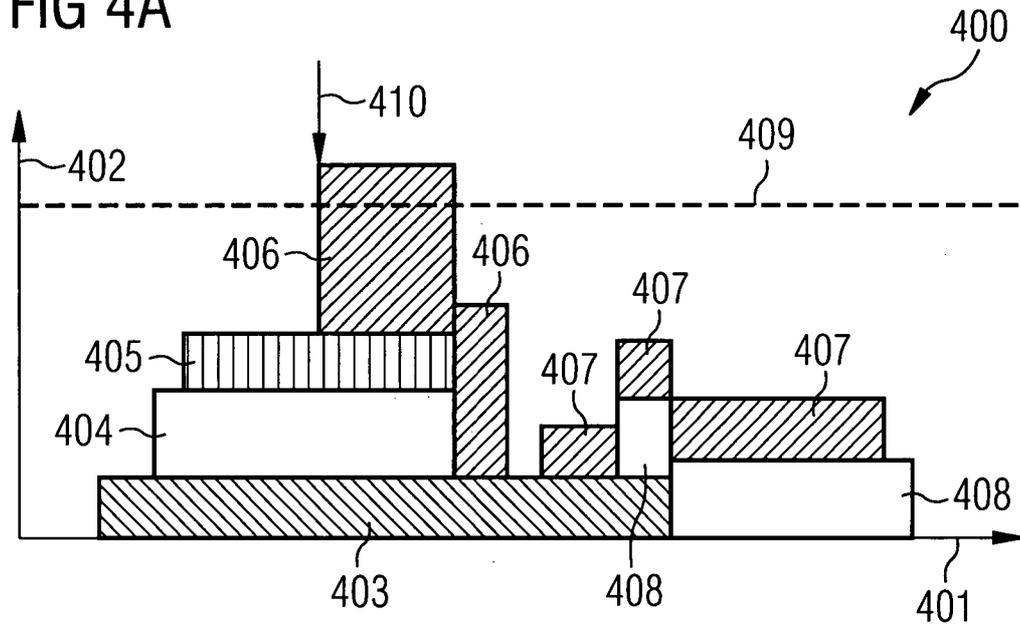


FIG 4B

