



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 19 893 T2** 2009.05.14

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 733 579 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 19 893.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/NL03/00912**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 786 419.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2005/060287**

(86) PCT-Anmeldetag: **19.12.2003**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **30.06.2005**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.12.2006**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **19.03.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.05.2009**

(51) Int Cl.⁸: **H04W 88/08** (2009.01)
H04W 52/02 (2009.01)

(73) Patentinhaber:

**Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ),
Stockholm, SE**

(74) Vertreter:

HOFFMANN & EITL, 81925 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR**

(72) Erfinder:

**HAGEMAN, Halbe Tiemen, NL-4841 HG
Prinsenbeek, NL; TERPSTRA, Hendrik Friso,
NL-17758 Järfälla, SE; FEENSTRA, Freddy,
NL-7556 LK Hengelo, NL**

(54) Bezeichnung: **ADAPTIVE LEISTUNGSSTEUERUNG FÜR EINEN KNOTEN EINES TELEKOMMUNIKATIONS-
NETZWERKS**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Telekommunikationsgerät mit einer Vielzahl von Verkehrs-handhabenden Einheiten und einer Vielzahl von Leistungsversorgungseinheiten zum Versorgen der Vielzahl von Verkehrs-handhabenden Einheiten mit Energie/Leistung.

[0002] Ein derartiges Telekommunikationsgerät, z. B. eine Funkbasisstation in einem Mobiltelekommunikationsnetzwerk, eine Telekommunikationsvermittlungsstelle oder irgendein anderes Telekommunikationsgerät, ob in einem Netzwerk umfasst oder nicht, kann gemäß dem Stand der Technik einen Leistungssteuermechanismus umfassen. Der Leistungssteuermechanismus gemäß dem Stand der Technik wird verwendet, um eine Leistung auf der Basis einer Aktivität des Telekommunikationsgerätes zu verringern. Falls daher lediglich ein niedriger Verkehr gehandhabt werden soll, kann ein Teil der Verkehrs-handhabenden Einheiten ausgeschaltet werden. Meistens ist eine Gesamtkapazität der Leistungsversorgungseinheiten höher als die Leistung, die für die Situation erforderlich wäre, dass alle Verkehrshandhabenden Einheiten aktiv sind. Ebenso wird die Verfügbarkeit einer externen Leistung für das Telekommunikationsgerät nicht als ein Parameter zum Bestimmen eines Versorgens des Telekommunikationsgerätes mit Leistung/Energie verwendet.

[0003] Ein derartiger Leistungsversorgungssteuermechanismus ist in GB 2281 458 A offenbart.

[0004] Der gegenwärtige Leistungsversorgungsmechanismus weist mehrere Nachteile auf. In einer Situation, bei der es nicht ausreichend Leistung zum Versorgen der Teile des Telekommunikationsgerätes mit Energie/Leistung gibt, das von dem Leistungsversorgungsmechanismus aktiviert worden ist, gibt es ein wesentliches Risiko, dass das Telekommunikationsgerät überhaupt nicht betriebsfähig ist. Zweitens erfordert ein Telekommunikationsgerät gemäß dem Stand der Technik ein Leistungs-Backup (Ausfallsicherung) oder redundante Leistungsversorgungseinheiten, um in der Lage zu sein, zusätzliche Leistungskapazität in einer Situation verfügbar zu haben, in der eine der Leistungsversorgungen versagt oder in der eine externe Leistung nicht ausreichend ist, um das Telekommunikationsgerät mit Energie/Leistung zu versorgen, und daher die Leistung von einem Backup gezogen werden muss. Daher ist der Leistungsversorgungsmechanismus gemäß dem Stand der Technik unflexibel, da dieser nicht oder unzureichend in der Lage ist, mit einem Abfall in einer Versorgung von externer Leistung zu dem Telekommunikationsgerät umzugehen, sowie mit einem Versagen einer oder mehrerer Leistungsversorgungseinheiten falls keine redundanten oder überdimensionierten Leistungsversorgungseinheiten bereitgestellt werden.

[0005] Die Erfindung sieht vor, zumindest teilweise die obigen Probleme zu lösen und stellt eine flexible Leistungsversorgung für das Telekommunikationsgerät bereit.

[0006] Um dies und andere Ziele zu erreichen, umfasst das Telekommunikationsgerät gemäß der Erfindung eine Steuervorrichtung zum Bestimmen eines Leistungsbudgets basierend auf einem Leistungskriterium, wobei die Steuervorrichtung zum Aktivieren einer Menge an Verkehrshandhabenden Einheiten der Vielzahl von Verkehrs-handhabenden Einheiten mit einem Gesamtleistungsverbrauch dient, der gleich oder kleiner als das Leistungsbudget ist und zum Aktivieren einer Menge an Leistungsversorgungseinheiten der Vielzahl von Leistungsversorgungseinheiten, die mit dem Gesamtleistungsverbrauch der Menge an aktivierten Verkehrshandhabenden Einheiten übereinstimmen.

[0007] Gemäß der Erfindung wird ein Leistungsbudget durch das Telekommunikationsgerät bestimmt. Das Leistungsbudget drückt die Leistungsmenge aus, die das Telekommunikationsgerät in jenem Moment verbrauchen darf. Das Leistungskriterium kann jede Größe oder Parameter umfassen, der sich auf einen Leistungsverbrauch des Telekommunikationsgerätes bezieht. Daher wird basierend auf dem Leistungsbudget die Menge an Verkehrs-handhabenden Einheiten und entsprechende Menge an Leistungsversorgungseinheiten bestimmt, die mit dem Leistungsverbrauch der zu aktivierenden Verkehrs-handhabenden Einheiten übereinstimmen. Daher kann in einer Situation, in der lediglich eine niedrige Menge an Leistung verfügbar ist, z. B. in einer Situation, bei der eine Spannung einer Hauptleistungsversorgung des Telekommunikationsgerätes sich unter ihrem Nominalwert befindet, z. B. aufgrund einer Überlast, ein Leistungsbudget bestimmt werden, das es lediglich einem Teil der Verkehrs-handhabenden Einheiten und einem Teil der Leistungsversorgungen erlaubt, aktiv zu sein. Daher werden in einem Fall, dass in einer derartigen Situation Verkehrsanforderungen eine Aktivierung von zusätzlichen Verkehrs-handhabenden Einheiten und zusätzlichen Leistungsversorgungseinheiten anfordern würden, diese nicht aktiviert, da dann das Leistungsbudget überschritten würde, was zu einer Verschlechterung eines Dienstes des Telekommunikationsgerätes führen würde, z. B. da das Telekommunikationsgerät als Ganzes aufgrund der nachteiligen, externen Leistungsversorgungsbedingungen nicht funktionieren würde oder da ein Leistungs-Backup (Leistungs-Ausfallsicherung), das in dem Telekommunikationsgerät umfasst sein könnte, erschöpft werden würde, wodurch die Situation mehr verschlechtert würde. Daher würde, obwohl eine Verkehrskapazität aufgrund der Begrenzung der Menge an aktivierten Verkehrs-handhabenden Einheiten durch das Leistungsbudget beschränkt sein könnte, die Verfügbarkeit von Diensten durch

das Telekommunikationsgerät im Allgemeinen verbessert werden, da nachteilige Effekte, wie zum Beispiel eine Fehlfunktion des Telekommunikationsgerätes, eine Erschöpfung optionaler Backup-Einrichtungen, die schließlich zu einer (teilweisen) Fehlfunktion des Telekommunikationsgerätes führen, vermieden werden können. Ebenso kann ein Bereitstellen redundanter Leistungsversorgungseinheiten in dem Telekommunikationsgerät ausgelassen werden, da im Falle eines Versagens einer der Leistungsversorgungseinheiten, ein niedrigeres Leistungsbudget basierend auf dem Leistungskriterium bestimmt wird, wodurch das Telekommunikationsgerät in der Lage ist, mit der Tatsache umzugehen, dass eine der Leistungsversorgungseinheiten von diesen eine Fehlfunktion aufweist. Gemäß der Erfindung stimmt die maximale Leistungsausgabe der aktivierten Leistungsversorgungseinheiten überein, daher ist diese zumindest gleich oder größer als der GesamtLeistungsverbrauch der aktivierten Verkehrs-handhabenden Einheiten. Die Verkehrs-handhabenden Einheiten können innerhalb des Umfangs der Erfindung ebenso jede andere Leistungs-verbrauchende Einheit des Telekommunikationsgerätes umfassen, wie zum Beispiel ein Überwachungs- oder Kühlsystem.

[0008] Das Leistungskriterium kann eines oder mehrere aus einer Gruppe umfassen, die einen Betrag an Solarzellen-erzeugter Leistung, eine Ladebedingung einer Batterie zum Versorgen des Gerätes mit Leistung, einen Wert einer Netzspannung, die zu dem Gerät zugeführt wird, einen Betrag an Kraftstoff in einem Kraftstofftank eines Generators zum Erzeugen von Leistung zum Speisen des Gerätes und ein Versagen einer Leistungsversorgungseinheit umfassen. Im Allgemeinen kann das Leistungskriterium jeden Faktor umfassen, der eine Gesamtleistungsbereitstellung des Telekommunikationsgerätes beeinflussen würde. Im Falle einer Leistungsversorgung mit Solarzellen fluktuieren Leistungsbedingungen häufig aufgrund einer Fluktuation von Lichtbedingungen. Ebenso können Netzspannungen, die zu dem Gerät zugeführt werden, fluktuieren, insbesondere wenn das Telekommunikationsgerät an einem ferngelegenen Ort installiert ist, z. B. einem Bereich mit einer niedrigen Bevölkerungsdichte. Ebenso sind Fluktuationen in einer verfügbaren Leistung wahrscheinlich, wenn das Telekommunikationsgerät von einem Kraftstoffbetriebenen Generator oder von Solarzellen mit Leistung versorgt wird. Um in der Lage zu sein, mit einem Defekt in einer Leistungsversorgung umzugehen, kann ein Versagen einer Leistungsversorgung ebenso in dem Leistungskriterium eingeschlossen sein. Ein anderes Beispiel des Leistungskriteriums ist die Ladebedingung einer Batterie des Gerätes, da in einer Situation, bei der sich die Ladebedingung verschlechtert, ein Leistungsverbrauch des Telekommunikationsgerätes gemäß der Erfindung z. B. verringert werden kann, um eine schnelle Erschöpfung der Batterie zu vermeiden. Wenn eben-

so eine externe Leistungsversorgung zum Wiederaufladen der Batterien verfügbar ist (z. B. Solarzellen-erzeugte Leistung, die die Batterie während der Tageszeit auflädt), könnte ein Leistungsbudget begrenzt sein müssen, um sicherzustellen, dass die Batterie ausreichend während einer Tageszeit aufgeladen wird, um in der Lage zu sein, das Gerät von der Batterie während der Nacht mit Leistung zu versorgen.

[0009] Stattdessen oder zusätzlich dazu kann ein Leistungskriterium ebenso eine Vorhersage von einem oder mehreren einer Gruppe umfassen, die eine Menge an Solarzellen-erzeugter Leistung, eine Ladebedingung einer Batterie zum Zuführen von Leistung zu dem Gerät, einen Wert einer Netzspannung, die zu dem Gerät zugeführt wird, einen Betrag an Kraftstoff in einem Kraftstofftank eines Generators zum Erzeugen von Leistung zum Speisen des Gerätes und eine Verkehrslast des Gerätes umfassen. Daher kann das Leistungsbudget nicht nur auf einer gegenwärtigen Situation basieren, sondern ebenso auf einer Vorhersage einer oder mehrerer Parameter. Im Falle eines Solarzellen-versorgten Telekommunikationsgerätes kann eine tägliche Vorhersage angewendet werden, um sicherzustellen, dass während einer Tageszeit ausreichend Leistung zum Laden der Backup-Batterien verwendet wird, während während einer Nachtzeit die Menge an aktiven Verkehrs-handhabenden Einheiten auf einem derartigen (Durchschnitts-)Wert gehalten wird, dass es sichergestellt ist, dass die Batterien während einer Nachtzeit nicht erschöpft werden. Ebenso kann eine Vorhersage auf einer Fluktuation eines Wertes der Netzspannungen basieren, die zu dem Gerät zugeführt werden, was sich als nützlich in Situationen herausgestellt hat, in denen während bestimmter Stunden eines Tages die Netzspannung aufgrund einer übermäßigen Last auf dem Netz abfällt. Ebenso kann eine Vorhersage einer Verkehrslast in dem Leistungskriterium umfasst sein, da z. B. in der Situation, in der eine hohe Last dazu tendiert, mit einem Abfall in einem Wert von z. B. einer Netzspannung zusammenzufallen, die zu dem Gerät zugeführt wird, unterschiedliche Parameter gegeneinander ausgeglichen und ein Leistungsbudget bestimmt werden kann, eine Menge an Verkehrs-handhabenden Einheiten maximal mit Leistung zu versorgen, die nicht die Leistungsbudgets überschreiten, wodurch nachteilige Effekte wie zum Beispiel ein Gesamtzusammenbruch des Telekommunikationsgerätes aufgrund eines Mangels an Leistung vermieden wird. Die Vorhersage kann auf einer täglichen Basis stattfinden, jedoch können ebenso jahreszeitliche Einflüsse, Zeitspannen zwischen periodischem Kraftstoffnachfüllen, usw. berücksichtigt werden. Um die Vorhersage zu bewerkstelligen, kann die Steuervorrichtung einen Speicher umfassen (wie zum Beispiel einen Halbleiterspeicher, ein Diskettenlaufwerk oder jede geeignete Speichervorrichtung), in dem Daten hinsichtlich eines oder mehrerer er-

wählter Parameter über einen bestimmten Zeitraum gespeichert werden. Daher wird ein selbst-lernender Mechanismus erzeugt, der in der Lage ist, einen Gesamtleistungsverbrauch des Telekommunikationsgerätes basierend auf einer Vorhersage von einem oder mehreren Vektoren anzupassen, die die Leistungsbedingungen beeinflussen, wobei die Vektoren vorzugsweise basierend auf historischen Daten vorhergesagt werden. Alternativ kann die Vorhersage auf jedem anderen geeigneten Vorhersagemechanismus basieren, wie zum Beispiel einem mathematischen Modell (z. B. das eine Durchschnittsmenge an Sonnenlicht, die für die Solarzellen verfügbar ist, als eine Funktion der Tageszeit und Jahreszeiten beschreibt). Im Gegensatz zu dem Stand der Technik wird in einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung der Batterie-Backup nicht nur verwendet, wenn eine externe Leistungsversorgung, wie zum Beispiel eine Netzspannung, abgeschnitten wird, sondern der Batterie-Backup kann ebenso verwendet werden, Leistung zu z. B. einem Netz hinzuzufügen, das momentan eine niedrige Spannung aufweist, wobei ein Beitrag des Batterie-Backups zu der Leistungsversorgung auf der Vorhersage basiert.

[0010] Um eine sanfte Deaktivierung einer Verkehrs-handhabenden Einheit zu erzielen, ist die Steuervorrichtung vorteilhafterweise zum Übertragen aktiven Verkehrs von einer Verkehrs-handhabenden Einheit, die deaktiviert werden soll, an eine oder mehrere der aktivierten Verkehrs-handhabenden Einheiten angepasst, bevor die zu deaktivierende Verkehrs-handhabende Einheit deaktiviert wird. Daher wird es vermieden, so lange andere Verkehrs-handhabende Einheiten Kapazität verfügbar haben, dass aktiver Verkehr (wie zum Beispiel aktive Telefonanrufe) abrupt von einer Deaktivierung einer Verkehrs-handhabenden Einheit beendet werden, da der Verkehr zu anderen Verkehrs-handhabenden Einheiten vor einer Deaktivierung übertragen wird.

[0011] Vorteilhafterweise stimmt eine maximale Leistungsausgabe einer Untergruppe der Vielzahl von Verkehrs-handhabenden Einheiten mit einem maximalen Energieverbrauch einer Untergruppe der Vielzahl von Verkehrs-handhabenden Einheiten überein. Hochvorteilhafterweise stimmt eine maximale Leistungsausgabe einer einzelnen Leistungsversorgungseinheit mit einem maximalen Leistungsverbrauch einer einzelnen Verkehrs-handhabenden Einheit überein. In dieser Weise kann eine optimale Leistungsfähigkeit zu jeder Zeit erzielt werden, bei der mehr oder weniger Leistung verfügbar ist, eine einzelne Verkehrs-handhabende Einheit und eine Einzelleistungsversorgungseinheit können zur gleichen Zeit aktiviert oder deaktiviert werden. Allgemein gesprochen wird eine Granularität in einer derartigen Weise gewählt, dass die Leistungsausgabe einer einzelnen Leistungsversorgungseinheit kleiner als der größte Leistungsverbrauch einer oder mehrerer der

Verkehrs-handhabenden Einheiten ist. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform stellen die Untergruppen alle Leistungsversorgungseinheiten und alle Verkehrs-handhabenden Einheiten dar, wobei die Gesamtleistung, die von den Leistungsversorgungen zugeführt wird, daher mit dem Gesamtleistungsverbrauch aller Verkehrs-handhabenden Einheiten des Telekommunikationsgerätes übereinstimmt.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die Steuervorrichtungen einen Leistungsstatusüberwacher zum Bestimmen des Leistungsbudgets basierend auf dem Leistungskriterium, einen Regulierer zum Erzeugen eines Regulierersignals aus einer Menge an aktivem Verkehr und einen Entscheider zum Entscheiden über eine Aktivierung von einer oder mehreren der Vielzahl von Leistungsversorgungseinheiten basierend auf dem Leistungsbudget, wie dieses von dem Leistungsstatusüberwacher bestimmt wird, dem Regulierersignal und dem tatsächlichen Leistungsverbrauch. Der Entscheider entscheidet daher über eine Aktivierung oder Deaktivierung von Leistungsversorgungseinheiten und/oder Verkehrs-handhabenden Einheiten basierend auf dem Leistungsbudget, dem Regulierersignal und einem tatsächlichen Leistungsverbrauch. Eine Menge an aktivem Verkehr wird über einen Deregulierer berücksichtigt. Der Regulierer bewirkt ein gewünschtes Verhalten des Telekommunikationsgerätes als abhängig von einer Menge an aktivem Verkehr. Der Regulierer kann ein Proportionalregulierer derart umfassen, dass ein höherer Verkehr in einem höheren Reguliererausgangssignal resultiert, wobei der Regulierer weiter einen Integrierer umfassen kann, um plötzliche Änderungen in dem Regulierersignal zu vermeiden und daher eine plötzliche Aktivierung oder Deaktivierung von Elementen des Telekommunikationsgerätes auf plötzliche Änderungen in dem aktiven Verkehr hin. Da eine Betriebslebensdauer einiger Teile des Telekommunikationsgerätes stark von der Anzahl an Einschalt- und Ausschaltvorgängen bestimmt wird, kann eine wiederholte Aktivierung und Deaktivierung unerwünscht sein, um nachteilige Effekte auf die Lebensdauer derartiger Komponenten zu vermeiden, wobei der Integrierer, der vorzugsweise in dem Regulierer umfasst ist, dies zumindest teilweise verhindert. Weiter kann der Regulierer einen Differenzierer umfassen, wobei eine differenzierende Konstante vorzugsweise auf einem Anstieg in einer Zeit eines Prozentsatzes an aktiven Anrufen in Bezug auf die maximale Anzahl von Anrufen oder anderem Verkehr basiert. Ein praktischer Wert der differenzierenden Konstante liegt in dem Bereich von 1–2% je Minute, wobei ein Wert in städtischen Gebieten vorzugsweise höher als ein Wert in ländlichen Gebieten ist.

[0013] Der Entscheider umfasst vorzugsweise einen Entscheidungsmechanismus zum Berücksichtigen des Leistungsbudgets als einen Grenzwert, des Regulierersignals als einen gewünschten Wert und

die tatsächlich verwendete Leistung als einen tatsächlichen Wert, wobei der Entscheidungsmechanismus zum Aktivieren so vieler Leistungsversorgungseinheiten und Verkehrs-handhabender Einheiten angepasst ist, wie erforderlich sind, um mit dem Reguliersignal überein zu stimmen, wobei der Entscheidungsmechanismus jedoch angepasst ist, nicht mehr Leistungsversorgungseinheiten und Verkehrs-handhabende Einheiten zu aktivieren, als von dem Leistungsbudget zugelassen sind. Falls daher ausreichende Leistung verfügbar ist, aktiviert der Entscheidungsmechanismus so viele Leistungsversorgungseinheiten und Verkehrs-handhabende Einheiten wie erforderlich sind, um die Verkehrsanforderungen zu erfüllen, während die Aktivierung der Einheiten begrenzt wird, um ein Überschreiten des Leistungsbudgets zu vermeiden.

[0014] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfassen die Steuervorrichtungen einen Am-Leben-Erhaltungsmechanismus zum lediglichen Aktivieren von Leistungsversorgungen und Verkehrs-handhabenden Einheiten, um Notrufe zu verarbeiten, wenn das Leistungsbudget unter einem ersten vorbestimmten Pegel ist, zum Aktivieren keiner der Verkehrs-handhabenden Einheiten und lediglich Aktivhalten der Steuervorrichtung und weiterer überwachender Hardware, wenn das Leistungsbudget unter einem zweiten, vorbestimmten Pegel liegt und zum Runterfahren des Telekommunikationsgerätes vorzugsweise in einer gesteuerten Weise, wenn das Leistungsbudget unter einem dritten, vorbestimmten Pegel liegt. Mit dem Am-Leben-Erhaltungsmechanismus werden drei Bedingungen erzeugt, eine erste Bedingung, in der lediglich Notrufe und keine regulären Anrufe gehandhabt werden, eine zweite Bedingung, bei einem noch niedrigerem Leistungsbudget, bei der überhaupt kein Verkehr gehandhabt wird und lediglich die Steuervorrichtungen und weitere überwachende, Steuer- und/oder Schnittstellenhardware aktiv gehalten wird, um in der Lage zu sein, fern gelegen das Telekommunikationsgerät zu diagnostizieren und/oder fern gelegen zu steuern, und eine dritte Bedingung für ein noch niedrigeres Leistungsbudget, in dem das Telekommunikationsgerät gesteuert ausgeschaltet wird.

[0015] Weitere Merkmale und Vorteile werden in Bezug auf die angehängten Zeichnungen beschrieben, in denen eine nichtbegrenzende Ausführungsform des Telekommunikationsgerätes gemäß der Erfindung gezeigt ist, in denen:

[0016] [Fig. 1](#) ein Telekommunikationsgerät gemäß der Erfindung zeigt;

[0017] [Fig. 2](#) eine detaillierte Ansicht eines Teils einer Steuervorrichtung des Telekommunikationsgerätes gemäß [Fig. 1](#) zeigt; und

[0018] [Fig. 3](#) schematisch ein Flussdiagramm eines Am-Leben-Erhaltungsmechanismus des Telekommunikationsgerätes gemäß der Erfindung zeigt.

[0019] Das Telekommunikationsgerät gemäß [Fig. 1](#) umfasst eine Vielzahl von Verkehrs-handhabenden Einheiten TH. Das Telekommunikationsgerät kann z. B. eine Basisstation eines Mobilkommunikationsnetzwerkes sein, wobei die Verkehrs-handhabenden Einheiten in einem derartigen Beispiel z. B. Leistungsverstärker, Verarbeitungseinheiten, usw. umfassen. Es ist möglich, dass alle Verkehrs-handhabenden Einheiten TH identisch sind, jedoch können ebenso unterschiedliche Typen von Verkehrs-handhabenden Einheiten in dem Telekommunikationsgerät umfasst sein. Das Telekommunikationsgerät und insbesondere die Verkehrs-handhabenden Einheiten TH werden mit elektrischer Leistung über eine Vielzahl von Leistungsversorgungseinheiten PSU versorgt. Die Leistungsversorgungseinheiten PSU können identisch sein, d. h. ähnliche oder identische Spannungen zuführen und einen gleichen Betrag an elektrischer Leistung anwenden, jedoch können die Leistungsversorgungseinheiten ebenso unterschiedliche Kapazitäten aufweisen und/oder unterschiedliche Spannungen zuführen. Die Leistungsversorgungseinheiten PSU sind wirksam mit den Verkehrs-handhabenden Einheiten TH über einen Leistungsbus, der schematisch durch PB angezeigt ist, zum Zuführen elektrischer Leistung von den Leistungsversorgungseinheiten PSU zu den Verkehrs-handhabenden Einheiten TH verbunden. Die Leistungsversorgungseinheiten PSU werden mit elektrischer Leistung über eine Leistungsquelle PS versorgt, wie zum Beispiel ein Wechselstromnetz, einen Kraftstoff-betriebenen Generator, ein Solarzellensystem und/oder eine Windenergiebetriebene Turbine. Die Leistungsversorgungseinheiten PSU wandeln die elektrische Energie, die von der Leistungsquelle PS bereitgestellt wird, in Versorgungsspannungen wie von den Verkehrs-handhabenden Einheiten TH benötigt um, wodurch die Verkehrs-handhabenden Einheiten mit Leistung versorgt werden. Als eine weitere Energiequelle ist ein Backup, wie zum Beispiel ein Batterie-Backup BU in dem System umfasst. Das Batterie-Backup BU kann mit elektrischer Energie geladen werden, die von der Leistungsversorgung PS bereitgestellt wird und kann ebenso als eine Leistungsquelle zum Bereitstellen elektrischer Energie an die Leistungsversorgungseinheiten PSU zum Versorgen des Telekommunikationsgerätes mit Leistung agieren. Zum Laden der Batterie des Batterie-Backups BU kann eine Ladeschaltung bereitgestellt werden (nicht gezeigt). Eine maximale Leistungsausgabe der Leistungsversorgungseinheiten stimmt vorzugsweise mit einem maximalen Leistungsverbrauch der Vielzahl von Verkehrs-handhabenden Einheiten TH überein. Daher ist die Gesamtausgabeleistung der Leistungsversorgungseinheiten vorzugsweise im Wesentlichen gleich oder

leicht über dem Gesamtleistungsverbrauch aller Verkehrs-handhabenden Einheiten TH des Telekommunikationsgerätes. Gemäß der Erfindung umfasst das Telekommunikationsgerät weiter eine Steuervorrichtung Con zum Aktivieren einer Menge von Verkehrs-handhabenden Einheiten und zum Aktivieren von Leistungsversorgungseinheiten. Selbstverständlich kann die Steuervorrichtung ebenso eine Steuervorrichtung für weitere Funktionen umfassen, wie zum Beispiel zum Handhaben von Verkehr, zum Aufbauen von Kommunikationsverbindungen, usw., die nicht weiter beschrieben und/oder abgebildet sind. Der Betrieb des (geeigneten Teils) der Steuervorrichtung wird nun unter Bezug auf [Fig. 2](#) beschrieben.

[0020] Die Steuervorrichtung umfasst einen Leistungsstatusüberwacher PSM, einen Regulierer R und einen Entscheider D. Der Leistungsstatusüberwacher PSM umfasst eine Anzahl von Eingängen, von denen ein Eingang Information über die tatsächlich verwendete Leistung von dem Telekommunikationsgerät als Ganzem und vorteilhafterweise von den Verkehrs-handhabenden Einheiten TH bereitgestellt. Weiter umfasst der Leistungsstatusüberwacher PSM eine Vielzahl von Eingängen, die relevante Information an den Leistungsstatusüberwacher zum Bestimmen eines Leistungsbudgets bereitstellen. Die Information (wie zum Beispiel geeignete Signale) können Information hinsichtlich eines Status der externen Leistungsversorgung PS umfassen (wie zum Beispiel eine Leistungsmenge, die von Solarzellen erzeugt wird, einen Wert einer Netzspannung, eine Menge an Kraftstoff in einem Kraftstofftank eines Generators, usw.). Weiter kann einer oder mehrere der Eingänge Information hinsichtlich einer Ladebedingung des Batterie-Backups BU des Gerätes und/oder Information hinsichtlich eines Status bereitstellen, wie zum Beispiel einer Fehlfunktion oder einem Versagen von einer oder mehreren der Leistungsversorgungseinheiten PSU des Gerätes. Mit dieser Information bestimmt der Leistungsstatusüberwacher PSM ein Leistungsbudget. Das Leistungsbudget wird als ein Ausgangssignal des Leistungsstatusüberwachers PSM an einen geeigneten Eingang des Entscheiders D bereitgestellt. Der Leistungsstatusüberwacher wendet geeignete Algorithmen zum Berechnen des Leistungsbudgets in Abhängigkeit der Konfiguration und bestimmten der Leistungsquellen an. Als ein Beispiel könnte das Leistungsbudget linear abhängig von der Leistungsmenge sein, die von der externen Leistungsquelle PS bereitgestellt wird, könnte von einer Ladebedingung des Batterie-Backups BU abhängig sein, die eine minimal erforderliche Zeit eines Betriebes des Telekommunikationsgerätes berücksichtigt. Der Leistungsstatusüberwacher kann weiter das Leistungsbudget basierend auf einem Kriterium mit einer Vorhersage für einen oder mehrere Parameter bestimmen, wie zum Beispiel der Menge an Solarzellen-erzeugter Leistung, einer Ladebedingung einer Batterie, einem Wert einer Netzspannung, einer Men-

ge an Kraftstoff in einem Kraftstofftank eines Generators, der das Gerät mit Leistung versorgt und einer Verkehrslast des Gerätes. Daher wird vorteilhafterweise nicht nur eine vorliegende Situation zum Bestimmen des Leistungsbudgets berücksichtigt, sondern ebenso eine Vorhersage über zukünftige Werte aus einem oder mehreren geeigneten Parametern. Der Leistungsstatusüberwacher kann z. B. eine Vorhersage berücksichtigen, dass während bestimmter Tagesstunden eine Netzspannung niedrig ist, wodurch der Leistungsstatusüberwacher das Leistungsbudget derart einstellt, dass eine Kapazität des Batterie-Backups BU ausreichend ist, um in der Lage zu sein, die Leistungsbereitstellung des Netzes derart zu unterstützen, dass eine Bereitstellung des Netzes (mit einem niedrigen Wert) in Kombination mit einer ergänzenden Bereitstellung durch die Batterie in der Lage ist, das Telekommunikationsgerät während der vorhergesagten Zeit mit Leistung zu versorgen, während der die Netzspannung einen niedrigen Wert aufweist. Für die Vorhersage können nicht nur Kriterien verwendet werden, die sich direkt auf eine Leistungsversorgung beziehen, sondern es kann ebenso eine Vorhersage der Verkehrslast des Gerätes berücksichtigt werden. Falls z. B. während bestimmter Stunden des Tages gemäß der Vorhersage die Verkehrslast sehr hoch ist, während zur gleichen Zeit z. B. eine externe Leistungsversorgung wenig Leistung bereitstellt (z. B. da Solarzellen bei Sonnenaufgang nicht ausreichend Leistung bereitstellen), um ausreichend Verkehrs-handhabende Einheiten TH zum Bereitstellen einer ausreichenden Kapazität zum Handhaben der vorhergesagten Verkehrslast mit Leistung zu versorgen, kann die Energiemenge, die in dem Batterie-Backup gespeichert ist, zum Bestimmen eines Leistungsbudgets berücksichtigt werden, so dass die verfügbare Leistung in dem Batterie-Backup optimal ausgeglichen wird, um in der Lage zu sein, mit der vorhergesagten Verkehrslast des Telekommunikationsgerätes umzugehen. Der Leistungsstatusüberwacher kann weiter ein Leistungsfehlersignal erzeugen, das eine Fehlerbedingung bei der Leistungsbereitstellung signalisiert, z. B. aufgrund eines Versagens von Leistungsversorgungseinheiten, eines Versagens des Batterie-Backups, einer Verwendung von mehr Leistung als erlaubt, usw.. Der Regulierer R erzeugt ein Regulierersignal, das von dem Regulierer ausgegeben wird und an einen geeigneten Eingang des Entscheiders D eingegeben wird. Das Regulierersignal stellt ein Maß für die Menge an benötigter Kapazität dar, um in der Lage zu sein, mit der gegenwärtigen Anzahl aktiver Anrufe umzugehen. Daher kann der Regulierer proportionale, integrale und/oder differenzielle Übertragungsfunktionen umfassen, wie oben beschrieben. Der Entscheider D wird weiter mit einem Signal versorgt, das Information über die Menge an tatsächlich verwendeter Leistung bereitstellt. Der Entscheider verwendet das Budget, wie dieses von dem Leistungsstatusüberwacher PSM an diesen bereitgestellt wird, als einen

Grenzwert, der eine maximale, zu verwendende, tatsächliche Leistung von dem Telekommunikationsgerät bestimmt, dieser verwendet das reguläre Signal, wie dieses an diesen von dem Regulierer R bereitgestellt wird, als einen gewünschten Wert, d. h. eine gewünschte Kapazität zum Handhaben des gegenwärtigen Verkehrs und dieser verwendet den Eingang der tatsächlich verwendeten Leistung als einen gegenwärtigen Wert, der Information über den gegenwärtigen Betrag verwendeter Leistung bereitstellt. So lange der Grenzwert, d. h. der Maximalwert, wie von dem Leistungsbudget bestimmt, nicht überschritten wird, aktiviert der Entscheider so viele Verkehrs-handhabende Einheiten wie erforderlich sind, um die Anzahl an aktiven Anrufen zu handhaben. Daher darf in dieser Situation das Telekommunikationsgerät so viele Verkehrs-handhabende Einheiten und so viele Leistungsversorgungseinheiten einschalten, wie erforderlich sind, um die gegenwärtige Anzahl von aktiven Anrufen zu handhaben. Falls jedoch das Budget, wie an den Entscheider D bereitgestellt, niedriger als die Leistungsmenge ist, die für ein Versorgen ausreichender Verkehrs-handhabender Einheiten und ausreichender Leistungsversorgungseinheiten zum Handhaben der Menge an aktivem Verkehr mit Leistung erforderlich ist, wird die Anzahl von aktivierten Verkehrs-handhabenden Einheiten und die Anzahl von aktivierten Leistungsversorgungseinheiten von dem Budget bestimmt und ist folglich niedriger als erforderlich, um mit der gegenwärtigen Verkehrslast umzugehen.

[0021] Zum Aktivieren von Leistungsversorgungseinheiten und/oder Verkehrs-handhabenden Einheiten wird der Entscheider D mit geeigneten Ausgangsvorrichtungen bereitgestellt, die schematisch durch den aktivierenden Ausgang ACT gezeigt sind. Der Entscheider kann weiter mit einer Zeitverzögerung bereitgestellt sein, um Instabilitäten in einer Steuer Schleife zu vermeiden, die Leistungsversorgungseinheiten ein- und ausschaltet und/oder um es der Steuereinheit zu ermöglichen, Verkehr von einer Verkehrs-handhabenden Einheit, die ausgeschaltet werden soll, zu einer anderen Verkehrs-handhabenden Einheit zu übertragen oder in anderer Weise Verkehr vor einem Ausschalten zu beenden oder umzuleiten, d. h. deaktivieren einer jeweiligen Verkehr-handhabenden Einheit.

[0022] Zur optimalen Leistungseffizienz wird es vorgezogen, dass eine maximale Ausgangsleistung einer Leistungsversorgungseinheit PSU gemäß [Fig. 1](#) einem maximalen Leistungsverbrauch einer Verkehrs-handhabenden Einheit TH entspricht. Wenn daher eine Verkehrs-handhabende Einheit TH aktiviert oder deaktiviert wird, kann eine entsprechende der Leistungsversorgungseinheiten PSU ebenso aktiviert bzw. deaktiviert werden. Ebenso ist es möglich, dass eine maximale Ausgangsleistung einer Untergruppe der Vielzahl von Leistungsversorgungsein-

heiten mit einem maximalen Leistungsverbrauch einer Untergruppe der Vielzahl von Verkehrs-handhabenden Einheiten derart übereinstimmt, dass eine direkte Beziehung zwischen der Menge von Verkehrs-handhabenden Einheiten, die aktiviert sind und der Menge von Leistungsversorgungseinheiten, die aktiviert sind, bereitgestellt werden kann.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Steuervorrichtung einen Am-Leben-Erhaltungsmechanismus, z. B. in einer geeigneten Software programmiert, zum lediglichen Aktivieren einer Leistungsversorgung und einer Verkehrs-handhabenden Einheit, um Notrufe zu verarbeiten, wenn das Leistungsbudget, wie von dem Leistungsstatusüberwacher PSM berechnet, unter einem ersten Pegel liegt, zum Aktivieren überhaupt keiner Verkehrs-handhabender Einheiten und lediglich einem Aktivhalten der Steuervorrichtung und weiterer überwachender Hardware, wenn das Leistungsbudget unter einem zweiten Pegel liegt, der niedriger als der erste Pegel ist und zum Herunterfahren des Telekommunikationsgerätes, wenn der Leistungspegel unter einem dritten Pegel liegt, der niedriger als der zweite Pegel ist. Der Am-Leben-Erhaltungsmechanismus ist vorzugsweise in dem Entscheider D gemäß [Fig. 2](#) programmiert. Eine Ausführungsform des Am-Leben-Erhaltungsmechanismus ist in [Fig. 3](#) abgebildet, in der **300** einen Zustand darstellt, in dem eine oder mehrere der Verkehrs-handhabenden Einheiten aktiviert sind, **310** einen Zustand darstellt, in dem lediglich Verkehrs-handhabende Einheiten für Notrufe aktiviert sind, **320** einen Zustand darstellt, in dem überhaupt keine Verkehrshandhabenden Einheiten aktiviert sind, sondern lediglich Steuerfunktionen und Fernsteuerfunktionen aktiviert sind und **330** einen Zustand darstellt, in dem das Telekommunikationsgerät heruntergefahren wird. Entscheidungen von einem Zustand zu einem anderen Zustand überzugehen, werden durch die Entscheidungsschritte **305** dargestellt, in denen geprüft wird, ob das Leistungsbudget unter einem ersten Pegel L1 liegt, Schritt **315**, in dem geprüft wird, ob das Leistungsbudget unter dem ersten Pegel L1 liegt, Schritt **315**, in dem geprüft wird, ob das Leistungsbudget unter dem zweiten Pegel L2 liegt und Schritt **325** in dem geprüft wird, ob das Leistungsbudget unter dem dritten Pegel L3 liegt. In den Schritten **305**, **315** und **325** wird es geprüft, ob ein Übergang zwischen dem gegenwärtigen Zustand, z. B. **300**, und dem folgenden Zustand des Am-Leben-Erhaltungsmechanismus (z. B. **310**) durchgeführt werden soll. Falls es in Schritt **305** bestimmt wird, dass das Leistungsbudget nicht niedriger als der erste Pegel L1 ist, wird zu Schritt **300** zurückgekehrt, während in dem Fall, dass das Budget scheint, niedriger als der erste Pegel zu sein, der Mechanismus mit Schritt **310** voranschreitet. Genauso werden ähnliche Entscheidungen durch **315** und **325** durchgeführt. Der Am-Leben-Erhaltungsmechanismus, der in [Fig. 3](#) abgebildet ist, kann ebenso in um-

gekehrter Reihenfolge (Steuergerät-Einschalten) verwendet werden, d. h. wenn das Telekommunikationsgerät heruntergefahren ist und erneut beginnt zu arbeiten, in Schritt **325** wird es geprüft, ob das Leistungsbudget unter dem dritten Pegel liegt, und falls nicht wird in Schritt **315** geprüft, ob das Leistungsbudget unter dem zweiten Pegel liegt usw..

[0024] Zum Implementieren der Vorhersage kann das Telekommunikationsgerät eine Datenerfassungseinheit zum Erfassen relevanter Daten, eine Speichervorrichtung zum Speichern der Daten und eine Datenverarbeitungsvorrichtung (einschließlich geeigneter Software) zum Bestimmen einer Vorhersage aus den gespeicherten Daten umfassen.

Patentansprüche

1. Telekommunikationsgerät, enthaltend:

- eine Vielzahl von Verkehrsverarbeitungseinheiten (TH), und
- eine Vielzahl von Leistungsversorgungseinheiten (PSU) zur Leistungsversorgung der Vielzahl von Verkehrsverarbeitungseinheiten (TH),

dadurch gekennzeichnet, dass das Telekommunikationsgerät ferner enthält:

- eine Steuereinrichtung (Con) zur Bestimmung eines Leistungsbudgets auf der Grundlage eines Leistungskriteriums, die Steuereinrichtung (Con) zur Aktivierung einer Menge von Verkehrsverarbeitungseinheiten (TH) aus der Vielzahl von Verkehrsverarbeitungseinheiten (TA), die einen Gesamtleistungsverbrauch hat, der gleich oder kleiner als das Leistungsbudget ist, und zur Aktivierung einer Menge von Leistungsversorgungseinheiten (PSU) aus der Vielzahl von Leistungsversorgungseinheiten (PSU), die dem Gesamtleistungsverbrauch der Menge der aktivierten Verkehrsverarbeitungseinheiten (TH) entspricht.

2. Telekommunikationsgerät nach Anspruch 1, bei welchem das Leistungskriterium eines oder mehrere aus einer Gruppe enthält, die eine Menge von durch Solarzellen erzeugter Leistung, einen Ladezustand einer Batterie zur Leistungsversorgung des Geräts, einen Wert der dem Gerät zugeführten Netzspannung, eine Kraftstoffmenge in einem Kraftstofftank eines Generators zur Erzeugung von Leistung zur Einspeisung in das Gerät und einen Ausfall einer Leistungsversorgungseinheit umfasst.

3. Telekommunikationsgerät nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem das Leistungskriterium eine Vorhersage eines oder mehrerer Werte aus einer Gruppe enthält, die eine Menge von durch Solarzellen erzeugter Leistung, einen Ladezustand einer Batterie zur Leistungsversorgung des Geräts, einen Wert der dem Gerät zugeführten Netzspannung, eine Kraftstoffmenge in einem Kraftstofftank eines Generators zur Erzeugung von Leistung zur Einspeisung in das Gerät und eine Verkehrslast des Geräts umfasst.

4. Telekommunikationsgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welchem die Steuereinrichtung (Con) dafür ausgelegt ist, aktiven Verkehr von einer Verkehrsverarbeitungseinheit (TH), die deaktiviert werden soll, auf eine oder mehrere der aktivierten Verkehrsverarbeitungseinheiten (TH) zu übertragen, bevor die zu deaktivierende Verkehrsverarbeitungseinheit (TH) deaktiviert wird.

5. Telekommunikationsgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welchem eine maximale Leistungsabgabe einer Untergruppe der Vielzahl von Leistungsversorgungseinheiten (PSU) einem maximalen Leistungsverbrauch einer Untergruppe der Vielzahl von Verkehrsverarbeitungseinheiten (TH) entspricht.

6. Telekommunikationsgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welchem die Steuereinrichtung (Con) enthält;

- einen Leistungsstatusmonitor (PSM) zur Bestimmung des Leistungsbudgets basierend auf dem Leistungskriterium,
- einen Regler (R) zur Erzeugung eines Reglersignals nach einer Menge des aktiven Verkehrs,
- und eine Entscheidungseinrichtung (D) zur Entscheidung über eine Aktivierung einer oder mehrerer der Vielzahl der Leistungsversorgungseinheiten (PSU) auf der Grundlage des von dem Leistungsstatusmonitor (PSM) bestimmten Leistungsbudgets, des Reglersignals und eines tatsächlichen Leistungsverbrauchs.

7. Telekommunikationsgerät nach Anspruch 6, bei welchem die Entscheidungseinrichtung (D) einen Entscheidungsmechanismus enthält, um das Leistungsbudget als einen Grenzwert, das Reglersignal als einen Sollwert und die tatsächlich verbrauchte Leistung als einen Istwert zu berücksichtigen, wobei der Entscheidungsmechanismus dafür ausgelegt ist, so viele Leistungsversorgungseinheiten (PSU) und Verkehrsverarbeitungseinheiten (TH) zu aktivieren, wie zur Anpassung an das Reglersignal erforderlich sind, wobei der Entscheidungsmechanismus jedoch dafür ausgelegt ist, nicht mehr Leistungsversorgungseinheiten (PSU) und Verkehrsverarbeitungseinheiten (TK) zu aktivieren als von dem Leistungsbudget erlaubt.

8. Telekommunikationsgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welchem die Steuereinrichtung (Con) einen Überlebensmechanismus enthält, um dann,

- wenn das Leistungsbudget unter einem ersten, vorbestimmten Niveau ist, nur Leistungsversorgungseinheiten (PSU) und Verkehrsverarbeitungseinheiten (TA) zur Verarbeitung von Notrufen zu aktivieren,
- wenn das Leistungsbudget unter einem zweiten, vorbestimmten Niveau ist, das niedriger als das erste Niveau ist, keine der Verkehrsverarbeitungseinheiten

(TH) zu aktivieren und nur die Steuereinrichtung (Con) und weitere Überwachungshardware aktiv zu halten, und
– wenn das Leistungsbudget unter einem dritten, vorbestimmten Niveau ist, das niedriger als das zweite Niveau ist, das Telekommunikationsgerät herunterzufahren.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

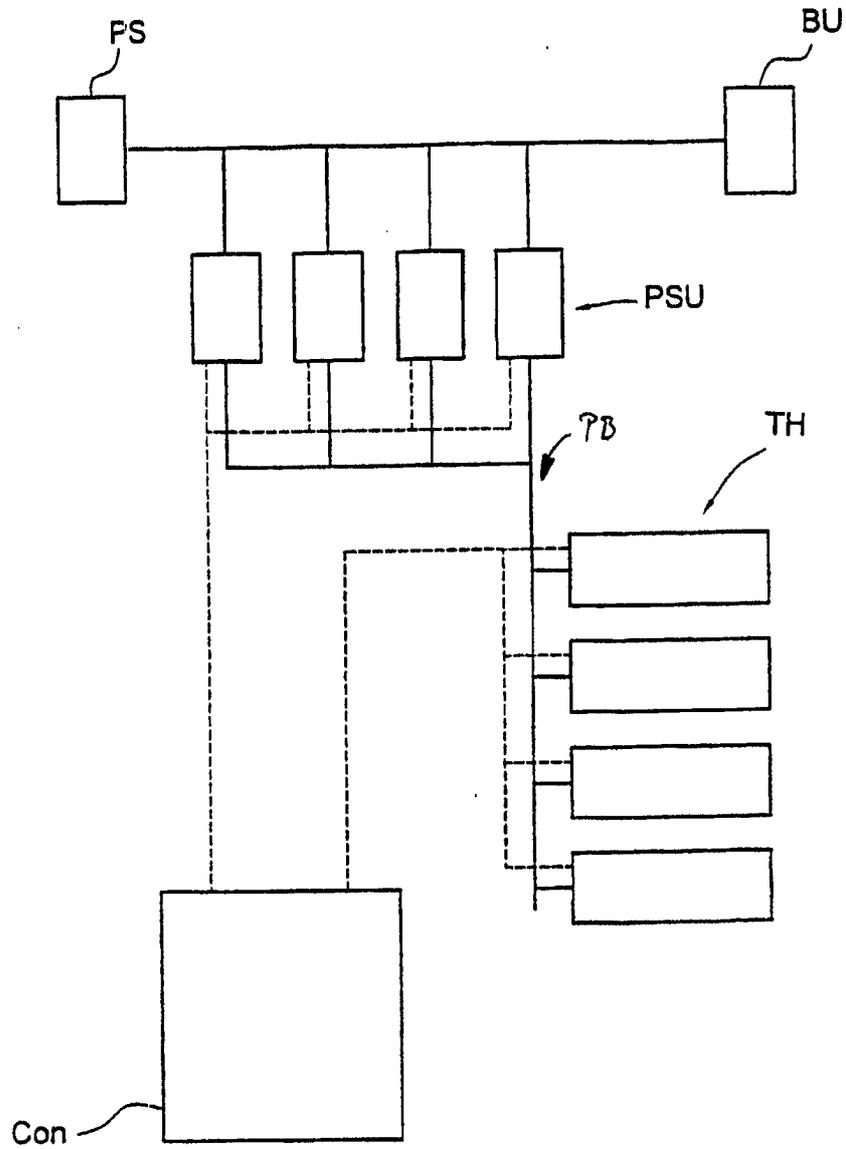


Fig. 1

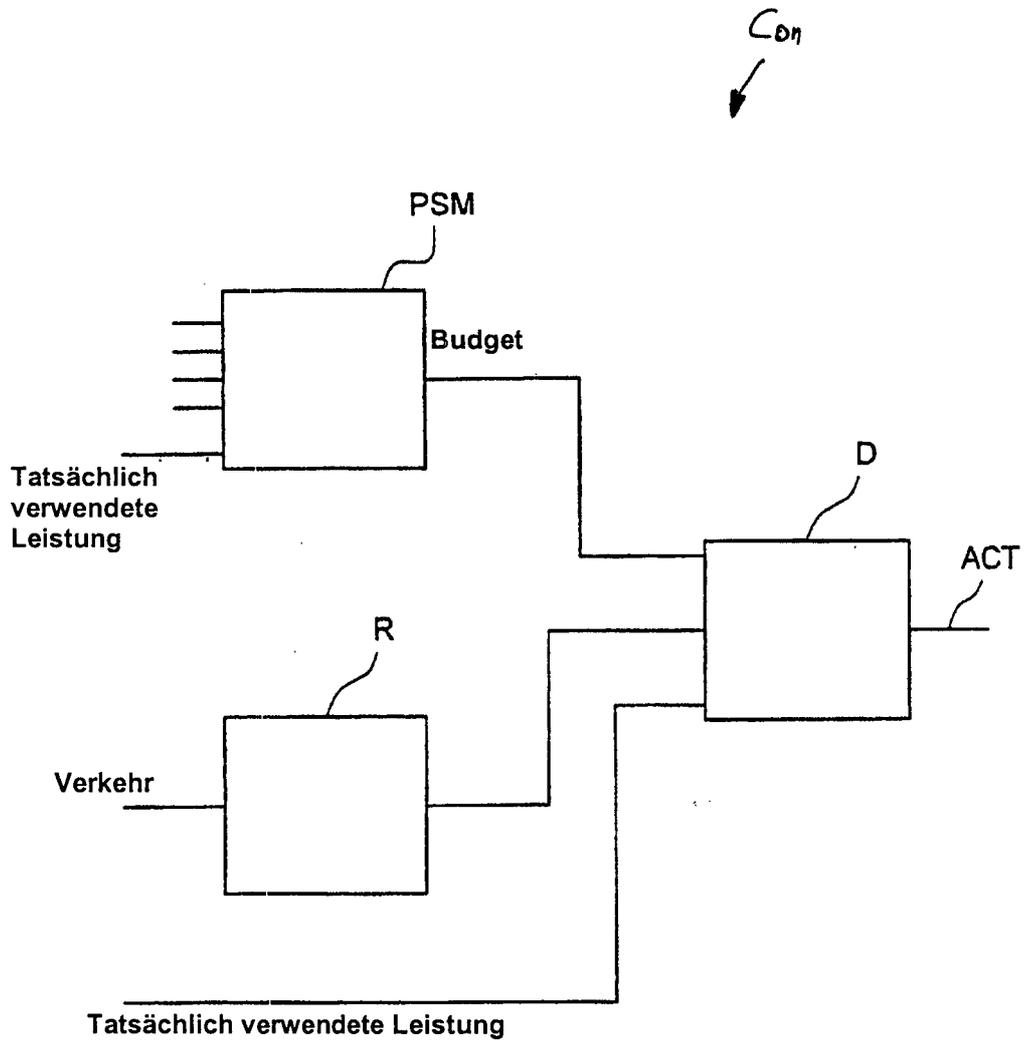


Fig. 2

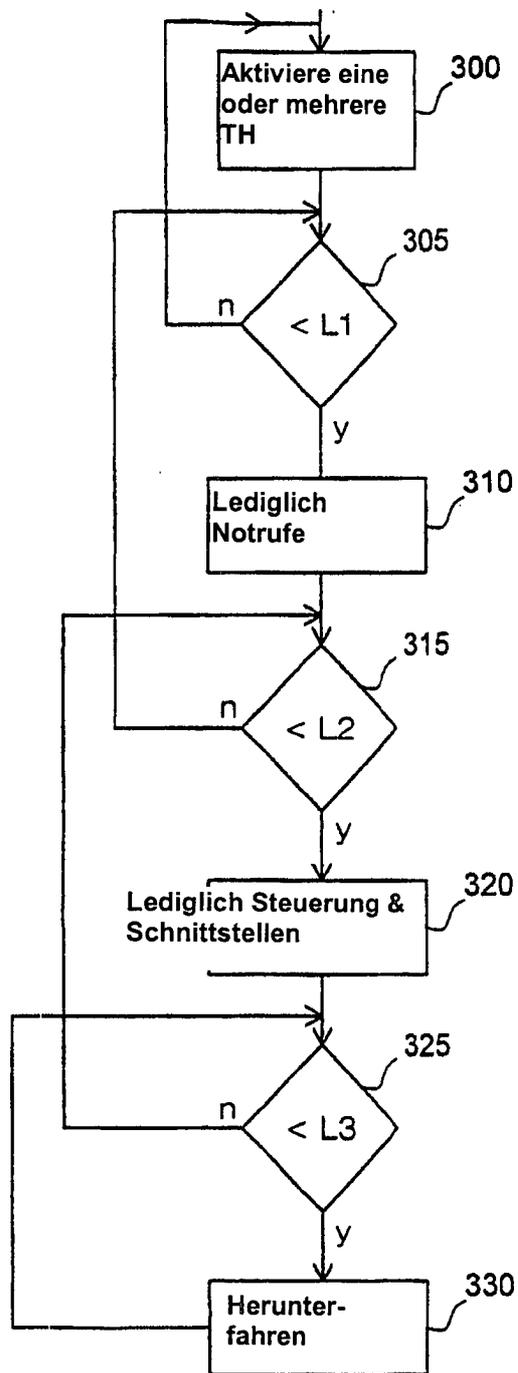


Fig. 3