



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 35 023 T2** 2008.01.17

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 149 345 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 35 023.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE00/00119**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 904 162.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/045280**

(86) PCT-Anmeldetag: **20.01.2000**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **03.08.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **31.10.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **30.05.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.01.2008**

(51) Int Cl.⁸: **G06F 13/42** (2006.01)
H02J 7/02 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

9900303 27.01.1999 SE

(73) Patentinhaber:

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

(74) Vertreter:

HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**WENDEL RUP, Heino, S-214 34 Malmö, SE;
KELLERMAN, Michael, S-232 51 karp, SE;
MERCCKE, Johan, S-226 49 Lund, SE; PTASINSKI,
Kristoffer, S-255 66 Lund, SE; RUBBMARK, Jan,
S-212 30 Malmö, SE; BENGTSSON, Jonas, S-223
55 Lund, SE; FORSBERG, Charles, S-274 93
Skurup, SE**

(54) Bezeichnung: **EIN VERFAHREN DAS KOMMUNIKATION ZWISCHEN EINEM ELEKTRONISCHEN GERÄT UND EINER BATTERIE ERMÖGLICHT, EIN GERÄT DAS EIN ELEKTRONISCHES GERÄT UND EINE BATTERIE BEINHALTET UND EINE BATTERIE DIE KOMMUNIKATION ERMÖGLICHT**

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 Verfahren zum Ermöglichen einer digitalen seriellen Kommunikation über eine Schnittstelle zwischen einer elektronischen Vorrichtung und einer daran angefügten Batterie, wobei die digitale serielle Kommunikation eine Übertragung von Bytes umfasst, die aus einer Anzahl von Bits bestehen, wobei jedes Bit durch einen eines Hochpegels und eines Niedrigpegels definiert ist, wobei ein führendes Bit eines jeden Byte von einem ersten des Hochpegels und des Niedrigpegels ist. Ferner betrifft die Erfindung einen Apparat, der eine elektronische Vorrichtung und eine daran angefügte Batterie hat, und eine Batterie.

[0002] In den vergangenen Jahren hat sich die Zellulartelefontechnologie rapide entwickelt und somit eine ähnliche Nachfrage nach einer Entwicklung in dem Gebiet von Batterien und Batteriepackungen geschaffen, und genauer genommen zum Kommunizieren zwischen einer Batterie und einer elektronischen Vorrichtung, wie beispielsweise einem Zellulartelefon. Zellulartelefone müssen Batterien nutzen, um mobile Fähigkeiten bereitzustellen. Die Batterie ist für den Benutzer eines Zellulartelefons entscheidend, da die Batterie die Befähigung bietet, sich frei herumzubewegen, ohne an eine stationäre Leistungsquelle gebunden zu sein.

[0003] Um die Verwendung eines Zellulartelefons und anderer tragbarer elektronischer Vorrichtungen zu maximieren, ist es somit wichtig, dass ein Benutzer eine maximale Leistungsfähigkeit von der angefügten Batterie erzielt. Dieses kann durch korrektes Laden der Batterie und die dauerhafte Fähigkeit zum Identifizieren des exakten Ladezustands der Batterie erzielt werden. Dieses befähigt den Benutzer, zu wissen wie viel Bereitschaftszeit im Telefon übrig ist. Dieser Informationstyp befähigt den Benutzer, intelligent zu entscheiden, ob die Ladung in einer Batterie für seine Bedürfnisse ausreichend ist, oder ob ein Laden der Batterie erforderlich ist.

[0004] Jüngste Entwicklungen der Technologien mit Bezug zu Batterien und Batteriepackungen haben Benutzern sog. „intelligente“ Batterien bereitgestellt, die einem Benutzer eine Energiequelle für eine elektronische Vorrichtung bereitstellen können und ferner Datenübertragungsfähigkeiten zwischen der Batterie und der angefügten elektronischen Vorrichtung bereitstellen. Dieser Batterietyp kann eine Speichereinrichtung enthalten, die vielfältige Daten enthält, die eine Information darstellen, die einem Benutzer präsentiert werden kann, zum Beispiel in einer Anzeige der tragbaren Vorrichtung. Die Information in einer Batterie kann eine Identifizierungsnummer, die maximale Kapazität, die gegenwärtige Kapazität usw. enthalten.

[0005] Manche Information von der Batterie wird nur intern in der tragbaren elektronischen Vorrichtung verwendet, während Information von der Batterie dem Benutzer präsentiert werden kann, zum Beispiel nach Verarbeitung durch einen Prozessor in der Batterie oder in der tragbaren elektrischen Vorrichtung. Zum Beispiel kann die gespeicherte Information über die maximale Kapazität der Batterie nur in der elektronischen Vorrichtung verwendet werden, während die aktuelle Kapazität durch die elektronische Vorrichtung mit Verwenden der maximalen Kapazität (oder eines vorherigen Wertes der aktuellen Kapazität) und einer Kenntnis über den Leistungsverbrauch der elektronischen Vorrichtung berechnet werden kann.

[0006] Deshalb wird eine Information zwischen der elektronischen Vorrichtung und der Batterie mittels zum Beispiel einer digitalen seriellen Kommunikation über eine Schnittstelle zwischen einer elektronischen Vorrichtung und einer daran angefügten Batterie ausgetauscht.

[0007] Solch eine Kommunikation benötigt außerdem eine gewisse Handshaking-Gattung, um sicherzustellen, dass die Kommunikation korrekt arbeitet. Viele Protokolle sind aus der Computertechnologie bekannt. Jedoch sind diese Techniken, während sie in einer Computerumgebung zufrieden stellend sind, für eine Verwendung mit kleineren und billigeren elektronischen Vorrichtungen, wie beispielsweise einem Zellulartelefon, viel zu komplex und teuer. Ein einfaches minimales Protokoll für eine serielle Kommunikation wird benötigt.

[0008] Dokument US 5 541 489 offenbart ein System mit intelligenten Batterien, in dem die Batterien mit dem System über einen Systemverwaltungsbus kommunizieren, der ein auf I²C basierender synchroner serieller Bus ist.

[0009] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren des oben erwähnten Typs bereitzustellen, das die beschriebenen Beschränkungen überwinden kann, d.h. ein Verfahren, das einfach und billig zu implementieren ist.

[0010] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch bewerkstelligt, dass das Verfahren den Schritt zum Übertragen des anderen des Hochpegels und des Niedrigpegels für eine erste Zeitperiode unmittelbar vor dem führenden Bit umfasst.

[0011] Wenn das führende Bit von einem Byte immer vom selben Pegel ist (d.h. entweder hoch oder niedrig) und eine Periode des entgegengesetzten Pegels dem führenden Bit vorausgeht, ist es sehr leicht und einfach sicherzustellen, dass sowohl der sendende als auch der empfangende Beteiligte bereit für die statt zu findende Kommunikation und an-

gepasst an die tatsächliche Kommunikationsrichtung ist.

[0012] Wie in Anspruch 2 angegeben, kann das Verfahren ferner die Schritte umfassen zum Übertragen von jedem Byte mit einem hinteren Bit des anderen des Hochpegels und des Niedrigpegels und Übertragen des anderen des Hochpegels und des Niedrigpegels für eine zweite Zeitperiode, die unmittelbar dem hinteren Bit folgt. Wenn eine Periode des entgegengesetzten Pegels auch dem hinteren Bit von dem Byte folgt, wird die Schnittstelle in einem Zustand gelassen, in dem sie für den nächsten zu übertragenden Zustand bereit ist.

[0013] Wie in Anspruch 3 angegeben, kann die Summe der ersten und der zweiten Zeitperiode einen Wartezustand zwischen zwei aufeinander folgenden Bytes in dem Fall definieren, in dem wenigstens zwei Bytes aufeinander folgend übertragen werden. Dieser Wartezustand kann für eine Richtungsänderung der Übertragung verwendet werden, wie in Anspruch 4 angegeben. Ferner, wie in Anspruch 5 angegeben, kann ein in einer Richtung über die Schnittstelle übertragenes Byte in die entgegengesetzte Richtung erneut übertragen werden, nachdem die Übertragungsrichtung geändert worden ist, was eine einfache Fehlererfassung ermöglicht.

[0014] Wenn, wie in Anspruch 6 angegeben, die zweite Zeitperiode einen voreingestellten Wert überschreitet, kann die Schnittstelle in einen Leerlaufzustand gesetzt werden, wobei der erste eine des Hochpegels und des Niedrigpegels übertragen wird. Durch Setzen der Schnittstelle in einen Leerlaufzustand ist es möglich, die in der Batterie platzierte Schaltungsanordnung abzuschalten. Dies bedeutet, dass die Schaltungsanordnung nur hochgefahren wird, wenn sie zur Übertragung benötigt wird, und somit kann Energie von der Batterie bewahrt werden.

[0015] Wie in Anspruch 7 angegeben, kann die erste Zeitperiode einen Aufweckzustand definieren, wenn ein Byte als das erste Byte nach einem Leerlaufzustand übertragen wird. Dies bedeutet, dass die Schaltungsanordnung in der Batterie Zeit für das Hochfahren und die Inbetriebnahme haben wird, bevor das Byte übertragen wird.

[0016] Wie erwähnt betrifft die Erfindung ferner einen Apparat mit einer elektrischen Vorrichtung, einer daran angefügten Batterie und einer Einrichtung, die eine digitale serielle Kommunikation über eine Schnittstelle zwischen der elektronischen Vorrichtung und der Batterie ermöglicht, und mit einer ersten Kommunikationsschaltungsanordnung in der elektrischen Vorrichtung und einer zweiten Kommunikationsschaltungsanordnung in der Batterie, wobei die digitale serielle Kommunikation eine Übertragung, zwischen der ersten und der zweiten Schaltungsan-

ordnung, von Bytes umfasst, die aus einer Anzahl von Bits bestehen, wobei jedes Bit durch einen eines Hochpegels und eines Niedrigpegels definiert ist, wobei ein führendes Bit eines jeden Byte von einem ersten einen des Hochpegels und des Niedrigpegels ist.

[0017] Wenn wenigstens eine der ersten und der zweiten Schaltungsanordnung ausgebildet ist zum Übertragen des anderen des Hochpegels und des Niedrigpegels für eine erste Zeitperiode unmittelbar vor dem führenden Bit, ist ein Apparat des oben erwähnten Typs fähig zum Überwinden der beschriebenen Beschränkungen, d.h., dass er ein Apparat ist, der einfach und billig zu implementieren ist. Somit ist es sehr leicht und einfach sicherzustellen, dass sowohl der sendende als auch der empfangende Beteiligte bereit für die statt zu findende Kommunikation und auf die tatsächliche Kommunikationsrichtung eingestellt ist.

[0018] Zweckgemäße Ausführungsformen des Apparates sind in Ansprüchen 9 bis 14 mit den oben erwähnten Vorteilen beschrieben. Die elektronische Vorrichtung kann ferner, wie in Anspruch 15 angegeben, zweckgemäß ein Zellulartelefon sein.

[0019] Wie erwähnt betrifft die Erfindung ferner eine Batterie mit einer Einrichtung zum Ermöglichen einer digitalen seriellen Kommunikation über eine Schnittstelle zwischen der Batterie und einer elektronischen Vorrichtung, und mit einer Kommunikationsschaltungsanordnung in der Batterie, wobei die digitale serielle Kommunikation eine Übertragung, zwischen der Kommunikationsschaltungsanordnung und der elektronischen Vorrichtung, von Bytes umfasst, die aus einer Anzahl von Bits bestehen, wobei jedes Bit durch einen eines Hochpegels und eines Niedrigpegels definiert ist, wobei ein führendes Bit eines jeden Byte von einem ersten einen des Hochpegels und des Niedrigpegels ist.

[0020] Wenn die Kommunikationsschaltungsanordnung ausgebildet ist zum Übertragen des anderen des Hochpegels und des Niedrigpegels für eine erste Zeitperiode unmittelbar vor dem führenden Bit, ist eine Batterie des oben erwähnten Typs bereitgestellt, die fähig zum Überwinden der beschriebenen Beschränkungen ist, d.h., dass sie eine Batterie ist, die einfach und billig zu implementieren ist. Somit ist es sehr leicht und einfach sicherzustellen, dass sowohl der sendende als auch der empfangende Beteiligte bereit für die statt zu findende Kommunikation und auf die tatsächliche Kommunikationsrichtung eingestellt ist.

[0021] Zweckgemäße Ausführungsformen der Batterie sind in Ansprüchen 17 bis 22 mit den oben erwähnten Vorteilen beschrieben.

[0022] Die Erfindung wird nun vollständiger unten

mit Verweis auf die Zeichnungen beschrieben werden.

[0023] [Fig. 1](#) zeigt einen Apparat gemäß der Erfindung.

[0024] [Fig. 2](#) veranschaulicht einen Teil einer elektronischen Vorrichtung, die eine Schnittstelle mit einem Teil der Batterie bildet.

[0025] [Fig. 3](#) ist ein Beispiel eines mit Bezug zu der oben erwähnten Übertragung zu verwendenden Byte.

[0026] [Fig. 4](#) veranschaulicht die Übertragung von Bytes.

[0027] [Fig. 1](#) zeigt einen Apparat **101** mit einer elektronischen Vorrichtung **102** und einer daran angefügten Batterie oder Batteriepackung **103**. Der Apparat **101** umfasst ferner eine Anzahl von Verbindungen **104**, **105**, **106**, die die elektronische Vorrichtung **102** und die Batterie **103** verbinden, und somit eine Kommunikation zwischen der elektronischen Vorrichtung **102** und der Batterie **103** ermöglichen.

[0028] Die elektronische Vorrichtung **102** umfasst einen Transceiver **108**, der im Folgenden auch die erste Kommunikationseinrichtung genannt wird, und einen Mikrocontroller **109**. Der Transceiver **108** und der Mikrocontroller **109** sind ausgebildet zum Austauschen von Daten, was mittels der Zahlzeichen **110** und **111** in der Figur veranschaulicht ist. Der Mikrocontroller **109** kann eine Information an den Transceiver **108** mittels der Verbindung **111** übertragen. Ebenso kann die Verbindung **110** zum Übertragen von Daten von dem Transceiver **108** an den Mikrocontroller **109** verwendet werden. Der Transceiver **108** kann ein Universal-Asynchron-Empfänger-Sender (UART) sein.

[0029] Die Batterie enthält eine oder mehr Batteriezellen **113**, einen Mikrocontroller **114** (der eine Zustandsmaschine sein kann), eine Batterieinformations-Akquisitionseinheit **115**, einen Transceiver **117** und einen Speicher **116**. Es wird bemerkt, dass im Folgenden der Transceiver **117** auch die zweite Kommunikationseinrichtung genannt wird. Außerdem kann der Transceiver **117** ein Universal-Asynchron-Empfänger-Sender (UART) sein.

[0030] Die Verbindungen **104** und **105** werden zum Energieliefen von der Batterie **103** and die elektronische Vorrichtung **102** verwendet. Zum Beispiel kann der Verbinder **104** mit dem Pluspol der Batteriezellen **113** in der Batterie **103** verbunden sein, und der Verbinder **105** kann mit einem Batterieminuspol (GND) der Batteriezellen **113** in der Batterie **103** verbunden sein.

[0031] Der in der elektronischen Vorrichtung **102** enthaltene Transceiver **108** ist mit dem Transceiver **117** in der Batterie **103** mittels der Verbindung **106** verbunden, die eine digitale serielle Kommunikation ermöglicht, die eine Übertragung von Bytes umfasst, die aus einer Anzahl von Bits bestehen, zwischen der ersten und der zweiten Kommunikationseinrichtung. Der Speicher **116** ist ausgebildet zum Speichern einer Anzahl von Dateninformationen, zum Beispiel einer Identifizierungsnummer der Batterie, der maximalen Batteriekapazität, der aktuellen Batteriekapazität usw.

[0032] Der Mikrocontroller **114** ist mit dem Transceiver **117**, mit der Batterieinformations-Akquisitionseinheit **115** und mit dem Speicher **116** verbunden. Die Batterieinformations-Akquisitionseinheit **115** ist mit den Batteriezellen **113** verbunden und ist zum Abrufen einer Batterieinformation, wie beispielsweise der aktuellen Batteriekapazität usw., von den Batteriezellen **113** ausgebildet. Die Batterieinformations-Akquisitionseinheit **115** ist ausgebildet zum Übertragen der Information an den Mikrocontroller **114**, wenn sie zum Tätigen davon durch den Mikrocontroller **114** angewiesen ist. Der Mikrocontroller **114** ist ausgebildet zum Speichern und Abrufen der Information von dem Speicher **116** und zum Übertragen der Information an die elektronische Vorrichtung **102** mittels des Transceivers **117**.

[0033] [Fig. 2](#) veranschaulicht einen Teil der elektronischen Vorrichtung **102**, die eine Schnittstelle mit einem Teil der Batterie **103** bildet, und zeigt die Verbindung **106**, die ausgebildet ist zum Verbinden der elektronischen Vorrichtung **102** und der Batterie **103**, mit Bezug zu der in [Fig. 1](#) gezeigten Verbindung **106**. Die linke Seite von [Fig. 2](#) veranschaulicht einen Teil der elektronischen Vorrichtung **102**, während die rechte Seite von [Fig. 2](#) einen Teil der Batterie **103** veranschaulicht. Wie in der Figur gezeigt, sind die elektronische Vorrichtung **102** und die Batterie **103** mittels einer Schnittstelle **201** verbunden.

[0034] Die elektronische Vorrichtung **102** enthält eine Steuereinheit **202** und eine Universal Asynchronous Receiver Transmitter Einheit **203**, d.h. einen sog. UART. Ebenso enthält die Batterie **103** eine Steuereinheit **204**. Die elektronische Vorrichtung **102** und die Batterie **103** sind ausgebildet zum Übertragen von Daten über die Schnittstelle **201**. Die Übertragung wird mittels eines Pull-Up-Widerstands **207**, eines Schalters **205** und eines Schalters **206** durchgeführt. Der Schalter **205** in der elektronischen Vorrichtung ist verbunden, um durch die Steuereinheit **202** gesteuert zu werden. Ebenso ist der Schalter **206** in der Batterie **103** verbunden, um durch die Steuereinheit **204** gesteuert zu sein.

[0035] Der Schalter **205** und der Schalter **206** sind beide mit Massepotential verbunden. Dies befähigt

die Steuereinheiten **202**, **204** wiederum, Information über die Schnittstelle **201** zu übertragen. Die Übertragung von Information von der elektronischen Vorrichtung **102** an die Batterie **103** ist durch die Steuereinheit **202** gesteuert. Die Steuereinheit **202** ist ausgebildet zum Steuern des Schalters **205**, und um hierdurch die Information an die Batterie **103** zu senden. Wenn zum Beispiel der Schalter **205** offen ist, zieht der Pull-Up-Widerstand **205** das Potential bei Kommunikationsleitung **106** auf einen Hochpegel. Wenn der Schalter andererseits geschlossen ist, ist das Potential bei der Kommunikationsleitung **106** bei einem Niedrigpegel. Durch Steuern der Position des Schalters **205** steuert hiermit die Steuereinheit **202** das Potential bei der Kommunikationsleitung **106** und, da die Kommunikationsleitung mit der Batterie **103** verbunden ist, kann eine Information von der elektronischen Vorrichtung **102** an die Batterie **103** übertragen werden.

[0036] Ebenso kann die Steuereinheit **204** eine Information von der Batterie **103** an die elektronische Vorrichtung **102** mittels des Schalters **206** übertragen. Die durch den Schalter **205** in der elektronischen Vorrichtung **102** erzeugten Daten werden in einem UART **211** empfangen, der dem UART **203** in der elektronischen Vorrichtung **102** ähnlich sein kann.

[0037] In einer bevorzugten Ausführungsform werden eine Anzahl von Bits enthaltende Bytes zwischen der elektronischen Vorrichtung **102** und der Batterie **103** übertragen. Das Format dieser Bytes ist in [Fig. 3](#) veranschaulicht.

[0038] [Fig. 3](#) zeigt ein Beispiel von einem Byte, das aus einer Anzahl von Bits besteht, die mit Bezug zu der oben erwähnten Übertragung verwendet werden können. Das Byte **300** ist in drei Abschnitte aufgeteilt. Ein zwei Startbits enthaltender erster Abschnitt **301**, ein eine Anzahl von Datenbits enthaltender zweiter Abschnitt **302** und ein ein Stoppbit enthaltender dritter Abschnitt **303**.

[0039] Der erste Abschnitt **301** enthält zwei Startbits **304**, **305** und wird zum Angeben des Starts des Byte **300** während einer Übertragung verwendet. Vorzugsweise haben die Startbits unterschiedliche Werte, zum Beispiel ist das Startbit **304** eine logische „0“, während das Startbit **305** eine logische „1“ ist. Der zweite Abschnitt **302** enthält eine Anzahl von Datenbits (zum Beispiel acht) mit Werten in Abhängigkeit von der zu übertragenden Information. Der dritte Abschnitt **303** enthält ein zum Angeben des Endes des Byte verwendetes Stoppbit. Wie aus dem Folgenden ersichtlich werden wird, ist das Stoppbit häufig nicht erforderlich, zum Beispiel wenn die übertragenen Bytes durch Perioden mit einem Signalpegel entsprechend dem Wert der Stoppbits getrennt sind, oder wenn übertragene Bytes eine feste Länge haben.

[0040] [Fig. 4](#) ist ein Ablaufdiagramm, das die Übertragung von Bytes über die Kommunikationsleitung **106** zwischen der elektronischen Vorrichtung **102** und der Batterie **103** veranschaulicht. Man beachtet, dass die Zeit von links nach rechts in der Figur zunimmt.

[0041] Die Figur zeigt ein erstes Byte **401**, das von der elektronischen Vorrichtung **102** an die Batterie **103** über die Kommunikationsleitung **106** übertragen wird, gefolgt von einem zweiten Byte **402**, das in der umgekehrten Richtung über die Kommunikationsleitung **106** übertragen wird, d.h. von der Batterie **103** an die elektronische Vorrichtung **102**.

[0042] Die die Übertragung des ersten Byte und die Übertragung des zweiten Byte veranschaulichenden Zeitintervalle sind durch ein durch **405** in der Figur angegebenes Zeitintervall getrennt. Die Dauer des Zeitintervalls **405** ist durch die erforderliche Antwortzeit und die minimale Aufbauzeit zum Umkehren der Kommunikationsrichtung spezifiziert.

[0043] Ein oder mehrere der elektronischen Einrichtungen in der Batterie, zum Beispiel der Mikroprozessor **114**, können in einem aktiven Zustand oder in einem Energiesparzustand sein. In dem Energiesparzustand ist die Kommunikationsleitung in einem sog. Leerlaufzustand. Hierdurch kann der Leistungsverbrauch dieser elektronischen Einrichtungen während Perioden reduziert werden, wenn keine Bytes zwischen der elektronischen Vorrichtung **102** und der Batterie **103** übertragen werden.

[0044] Vor der Übertragung des ersten Byte ist die Übertragungsleitung im Leerlaufzustand, in dem der Signalpegel auf der Übertragungsleitung gleich einem Pegel einer logischen „0“ gleicht. In der Figur ist die Leerlaufperiodensituation durch das Zahlzeichen **403** angegeben. Die Steuereinheit **202** bringt die Übertragungsleitung in einen sog. aktiven Zustand durch Bringen des Signalpegels auf der Übertragungsleitung **106** auf einen Hochpegel, wie durch die Periode **404** in der Figur angegeben. Die Periode **404** ist eine sog. Aufweckperiode, in der eine oder mehrere der elektronischen Einrichtungen in der Batterie von einem Energiesparzustand zu einem normalen Leistungsverbrauchszustand gebracht werden.

[0045] Wie rechts in der Figur veranschaulicht, folgt dem Byte **402** ein Intervall **406**, in dem der Signalpegel bei der Übertragungsleitung **106** einem Pegel einer logischen „1“ gleicht, d.h. einer Situation ähnlich der durch das Intervall **405** angegebenen Situation. Die minimale Dauer des Zeitintervalls **406** ist durch die erforderliche Antwortzeit und die minimale Aufbauzeit zum Umkehren der Kommunikationsrichtung spezifiziert. Dem Intervall **406** folgt eine Verschiebung von dem Pegel einer logischen „1“ zu einem Pegel einer logischen „0“, was eine Situation angibt, in

welcher die Übertragungsleitung **106** in einen Leerlaufzustand gebracht wird. Alternativ könnte die Verschiebung den Start eines neuen Byte angeben, das übertragen wird, d.h., dass die Verschiebung dem Beginnen eines neuen Startbits entspricht. Es wird bemerkt, dass die Übertragungsleitung in einen Leerlaufzustand gebracht werden kann, wenn die Dauer des Zeitintervalls **406** einen gegebenen vordefinierten Wert überschreitet.

[0046] Die über die Übertragungsleitung **106** übertragenen Bytes können sowohl Anweisungen als auch Daten enthalten. Die Anweisungen können sog. Nullese-Anweisungen enthalten, die durch die elektronische Vorrichtung **102** gesendet sind und die Batterie **103** zum Lesen einer spezifizierten Information von dem Speicher **116** und zum Senden der Information als ein oder mehrere Datenbytes als Antwort darauf anweisen. Die Nullese-Anweisung kann zum Beispiel die Batterie zum Senden einer Information über die Nennkapazität oder die Batterieseriennummer anweisen. Die Anweisung kann außerdem sog. Les-/Schreib-Anweisungen enthalten, zum Beispiel Anweisungen, die ein Lesen oder Schreiben der aktuell verbleibenden Kapazität der Batterie bewirken. Ferner kann die Anweisungsmenge Anweisungen enthalten, die ein Senden und Empfangen einer Information der Batteriekommunikationsbus-Revision bewirken, und ein Lesen und Schreiben einer dynamischen Identifizierungsnummer bewirken.

[0047] Die Revisionsinformation spezifiziert die unterstützte Kommunikationsbusrevision. Nach Austausch der Revisionsnummer des Batteriekommunikationsbusses können die Mikrocontroller **109**, **114** einen sowohl durch die elektronische Vorrichtung **102** als auch durch die Batterie **103** unterstützten gemeinsamen Kommunikationsstandard verwenden. Hierdurch kann eine Kommunikation zwischen einer elektronischen Vorrichtung **102** und einer Batterie aufrechterhalten werden, selbst wenn eine derer nur einen späteren Kommunikationsstandard als die Andere unterstützt.

[0048] Die dynamische Identifizierungsnummer wird für Kommunikationszwecke verwendet. Die elektronische Vorrichtung **102** ist ausgebildet zum Speichern einer gegebenen dynamischen Identifizierungsnummer sowohl in dem Speicher **116** der Batterie **103** als auch in einem Speicher der elektronischen Vorrichtung **102**. Die dynamische Identifizierungsnummer kann gespeichert werden, wenn eine Batterie **103** mit der elektronischen Vorrichtung **102** verbunden wird, aber kann auch zu einer beliebigen Zeit gespeichert werden, vorausgesetzt, dass die Batterie **103** mit der elektronischen Vorrichtung **102** verbunden ist.

[0049] Wenn die Batterie mit der elektronischen Vorrichtung **102** verbunden wird, wird die dynamische

Identifizierungsnummer von der Batterie **103** an die elektronische Vorrichtung **102** übertragen. Hiernach wird die dynamische Identifizierungsnummer von der Batterie **103** mit einer oder mehreren in der elektronischen Vorrichtung **102** gespeicherten dynamischen Identifizierungsnummern verglichen. Wenn die dynamische Identifizierungsnummer der Batterie nicht einer dynamischen Identifizierungsnummer von der elektronischen Vorrichtung **102** entspricht, bedeutet es, dass die Batterie durch eine andere Ausrüstung verwendet worden ist, oder es kann eine nagelneue Batterie sein. Deshalb hat die elektronische Vorrichtung **102** keine aktuelle Information über den Status der Batterie, und die elektronische Vorrichtung wird eine Information von der Batterie **102** abrufen, beispielsweise die Information über die gegenwärtig verbleibende Kapazität der Batterie **102**. Wenn andererseits die dynamische Identifizierungsnummer der Batterie einer dynamischen Identifizierungsnummer von der elektronischen Vorrichtung **102** entspricht, ist die Batterie nicht durch eine andere Ausrüstung verwendet worden, und die elektronische Vorrichtung kann die in der elektronischen Vorrichtung gespeicherte Information über die Batterie anstelle der von der Batterie abgerufenen Information verwenden. Ob die Information von der elektronischen Vorrichtung **102** oder die Information von Batterie **103** verwendet wird, hängt von einer anderen in der Batterie **103** gespeicherten Information ab, zum Beispiel einer Information, die angibt, ob die Batterie erneut geladen worden ist, seit sie von der elektronischen Vorrichtung getrennt worden ist. Wenn dieses der Fall ist, ruft das Mobiltelefon die Batteriekapazität von der Batterie ab. Wenn dieses nicht der Fall ist, verwendet das Mobiltelefon anstelle dessen eine zuvor gespeicherte interne Information über die Batteriekapazität. Der Grund, warum es von Interesse ist, die intern gespeicherte Information anstelle der Information von der Batterie zu verwenden, ist, dass die elektronische Vorrichtung normalerweise fähig ist, die Information wegen des größeren verfügbaren Speichers mit einer höheren Auflösung zu speichern.

[0050] Es wird bemerkt, dass die elektronische Vorrichtung ein Mobiltelefon oder ein Batterieladegerät sein kann. Zum Beispiel können sowohl ein Mobiltelefon als auch ein Batterieladegerät das oben erwähnte Lesen und Schreiben der dynamischen Identifizierungsnummern durchführen und auf dieser Grundlage entscheiden, ob die zuvor gespeicherte Information über die Batterie **103** verwendet wird oder alternativ die Information von der Batterie **103** abgerufen wird.

[0051] Eine Fehlerhandhabung basiert im Wesentlichen auf einem für Befehle und Daten verwendeten Echomechanismus, d.h. einer erneuten Übertragung mit Bezug zu Befehlen und Daten. Unter Verweis auf [Fig. 4](#) kann das erste Byte **401** durch die elektronische Vorrichtung **102** an die Batterie **103** übertragen

werden. Wenn das Byte **401** durch die Batterie **103** empfangen wird, wird das Byte als das Byte **402** von der Batterie **103** an die elektronische Vorrichtung **102** erneut übertragen. Wenn das Byte **402** in der elektronischen Vorrichtung **102** empfangen wird, wird das Byte **402** mit dem ursprünglich gesendeten Byte **401** verglichen. Wenn die Bytes **401** und **402** nicht übereinstimmen, wird ein Fehler erfasst.

[0052] Bezüglich Schreibbefehlen kann eine erneute Übertragung auf die folgende Weise ausgeführt werden. Zuerst wird das durch die elektronische Vorrichtung **102** gesendete Byte **401** durch die Batterie **103** empfangen. Als zweites wird das empfangene Byte in einen nichtflüchtigen Speicher **116** der Batterie **103** geschrieben. Als drittes wird das Byte von dem nicht-flüchtigen Speicher der Batterie gelesen. Und schließlich wird das gelesene Byte von der Batterie **103** an die elektronische Vorrichtung **102** erneut übertragen und die Fehlererfassung kann durchgeführt werden. Somit wird auch geprüft, dass das Byte korrekt in den Speicher **116** geschrieben wurde.

[0053] Man beachte, dass die oben erwähnte Fehlererfassung auch auf von der Batterie **103** an die elektronische Vorrichtung **102** übertragene Bytes durchgeführt werden kann.

[0054] Obwohl eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben und gezeigt worden ist, ist die Erfindung nicht darauf beschränkt, sondern kann auch andersartig innerhalb des Schutzbereichs des in den folgenden Ansprüchen definierten Gegenstands verkörpert sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermöglichen einer digitalen seriellen Kommunikation über eine Schnittstelle zwischen einer elektronischen Vorrichtung (**102**) und einer daran angefügten Batterie (**103**), wobei die digitale serielle Kommunikation eine Übertragung von Bytes (**300**) umfasst, die aus einer Anzahl von Bits bestehen, wobei jedes Bit durch einen eines Hochpegels und eines Niederpegels definiert ist, wobei ein führendes Bit (**304**) eines jeden Byte von einem ersten des Hochpegels und des Niederpegels ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren den Schritt zum Übertragen des anderen des Hochpegels und des Niederpegels für eine erste Zeitperiode (**403**, **405**) unmittelbar vor dem führenden Bit (**304**) umfasst.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren ferner die Schritte umfasst zum Übertragen von jedem Byte mit einem hinteren Bit (**310**) des anderen des Hochpegels und des Niederpegels, und Übertragen des anderen des Hochpegels und des

Niederpegels für eine zweite Zeitperiode (**405**, **406**), die unmittelbar dem hinteren Bit folgt.

3. Verfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe der ersten und der zweiten Zeitperiode einen Wartezustand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bytes in dem Fall definiert, wo wenigstens zwei Bytes aufeinanderfolgend übertragen werden.

4. Verfahren gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungsrichtung während des Wartezustandes geändert wird.

5. Verfahren gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein in einer Richtung über die Schnittstelle übertragenes Byte in die entgegengesetzte Richtung erneut übertragen wird, nachdem die Übertragungsrichtung geändert worden ist.

6. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle in einen Leerlaufzustand gesetzt wird, wobei der erste eine des Hochpegels und des Niederpegels übertragen wird, wenn die zweite Zeitperiode (**406**) einen voreingestellten Wert überschreitet.

7. Verfahren gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Zeitperiode (**404**) einen Aufweckzustand definiert, wenn ein Byte als das erste Byte nach einem Leerlaufzustand übertragen wird.

8. Apparat mit:
einer elektronischen Vorrichtung (**102**),
einer daran angefügten Batterie (**103**), und
einer Einrichtung, die eine digitale serielle Kommunikation über eine Schnittstelle zwischen der elektronischen Vorrichtung (**102**) und der Batterie (**103**) ermöglicht,
und mit einer ersten Kommunikationsschaltungsanordnung (**108**) in der elektronischen Vorrichtung und einer zweiten Kommunikationsschaltungsanordnung (**117**) in der Batterie,
wobei die digitale serielle Kommunikation eine Übertragung, zwischen der ersten und der zweiten Schaltungsanordnung, von Bytes (**300**) umfasst, die aus einer Anzahl von Bits bestehen, wobei jedes Bit durch einen eines Hochpegels und eines Niederpegels definiert ist, wobei ein führendes Bit (**304**) eines jeden Byte von einem ersten einen des Hochpegels und des Niederpegels ist,
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der ersten und der zweiten Schaltungsanordnung ausgebildet ist zum Übertragen des anderen des Hochpegels und des Niederpegels für eine erste Zeitperiode (**404**, **405**) unmittelbar vor dem führenden Bit.

9. Apparat gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der ersten und der zweiten Kommunikationsschaltungsanordnung um-

fasst:

eine Einrichtung zum Übertragen von jedem Byte mit einem hinteren Bit **(310)** des anderen des Hochpegels und des Niedrigpegels, und eine Einrichtung zum Übertragen des anderen des Hochpegels und des Niedrigpegels für eine zweite Zeitperiode **(405, 406)**, die unmittelbar dem hinteren Bit folgt.

10. Apparat gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe der ersten und der zweiten Zeitperiode einen Wartezustand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bytes in dem Fall ausmacht, wo wenigstens zwei Bytes aufeinanderfolgend übertragen sind.

11. Apparat gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der ersten und der zweiten Kommunikationsschaltungsanordnung eine Einrichtung zum Ändern der Übertragungsrichtung während des Wartezustandes umfasst.

12. Apparat gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der ersten und der zweiten Kommunikationsschaltungsanordnung eine Einrichtung zum erneuten Übertragen eines Byte, übertragen in einer Richtung über die Schnittstelle, in der entgegengesetzten Richtung umfasst, nachdem die Übertragungsrichtung geändert worden ist.

13. Apparat gemäß Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle ausgebildet ist zum Annehmen eines Leerlaufzustandes, wobei der erste eine des Hochpegels und des Niedrigpegels übertragen wird, wenn die zweite Zeitperiode **(406)** einen voreingestellten Wert überschritten hat.

14. Apparat gemäß Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kommunikationsschaltungsanordnung ausgebildet ist zum Annehmen eines Aufweckzustandes, der durch die erste Zeitperiode **(404)** definiert ist, vor einem Empfangen eines Bytes als das erste Byte nach einem Leerlaufzustand.

15. Apparat gemäß einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Vorrichtung ein Zellulartelefon ist.

16. Batterie mit einer Einrichtung zum Ermöglichen einer digitalen seriellen Kommunikation über eine Schnittstelle zwischen der Batterie und einer elektronischen Vorrichtung, und mit einer Kommunikationsschaltungsanordnung **(117)** in der Batterie, wobei die digitale serielle Kommunikation eine Übertragung, zwischen der Kommunikationsschaltungsanordnung und der elektronischen Vorrichtung, von Bytes umfasst, die aus einer Anzahl von Bits bestehen, wobei jedes Bit durch einen eines Hochpegels und eines Niedrigpegels definiert ist, wobei ein füh-

rendes Bit **(304)** eines jeden Byte von einem ersten einen des Hochpegels und des Niedrigpegels ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsschaltungsanordnung **(117)** ausgebildet ist zum Übertragen des anderen des Hochpegels und des Niedrigpegels für eine erste Zeitperiode **(404, 405)** unmittelbar vor dem führenden Bit.

17. Batterie gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsschaltungsanordnung umfasst:

eine Einrichtung zum Übertragen eines jeden Byte mit einem hinteren Bit **(310)** des anderen des Hochpegels und des Niedrigpegels, und eine Einrichtung zum Übertragen des anderen des Hochpegels und des Niedrigpegels für eine zweite Zeitperiode **(405, 406)**, die unmittelbar dem hinteren Bit folgt.

18. Batterie gemäß Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe der ersten und der zweiten Zeitperiode einen Wartezustand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bytes in dem Fall ausmacht, wo wenigstens zwei Bytes aufeinanderfolgend übertragen sind.

19. batterie gemäß Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsschaltungsanordnung eine Einrichtung zum Ändern der Übertragungsrichtung während des Wartezustandes umfasst.

20. batterie gemäß Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsschaltungsanordnung eine Einrichtung zum erneuten Übertragen eines Byte, übertragen in eine Richtung über die Schnittstelle, in der entgegengesetzten Richtung umfasst, nachdem die Übertragungsrichtung geändert worden ist.

21. batterie gemäß Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsschaltungsanordnung ausgebildet ist zum Annehmen eines Leerlaufzustandes, wobei der erste eine des Hochpegels und des Niedrigpegels übertragen wird, wenn die zweite Zeitperiode **(406)** einen voreingestellten Wert überschritten hat.

22. batterie gemäß Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsschaltungsanordnung ausgebildet ist zum Annehmen eines Aufweckzustandes, der durch die erste Zeitperiode **(404)** definiert ist, vor einem Empfangen eines Bytes als das erste Byte nach einem Leerlaufzustand.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

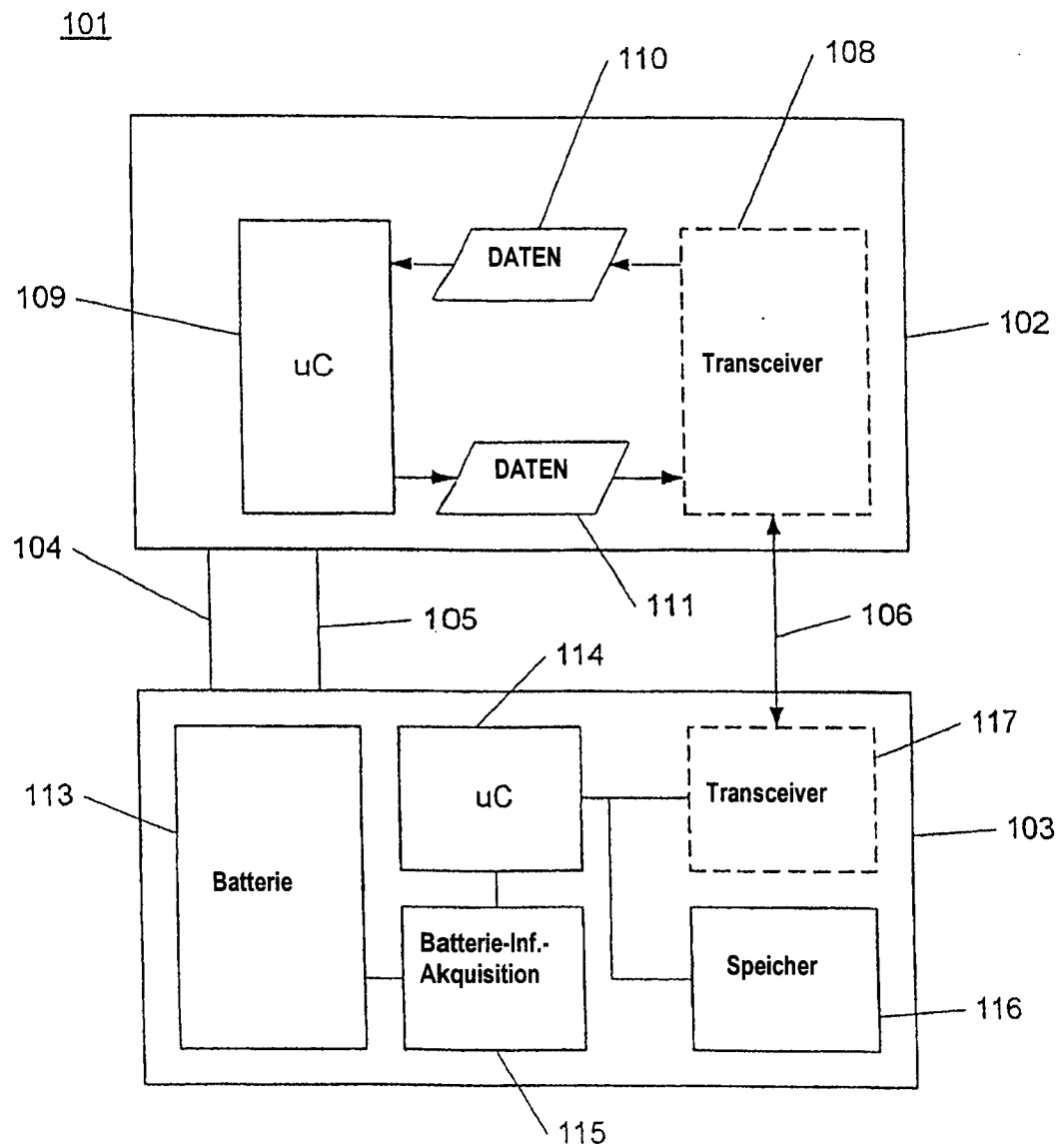


Fig. 1

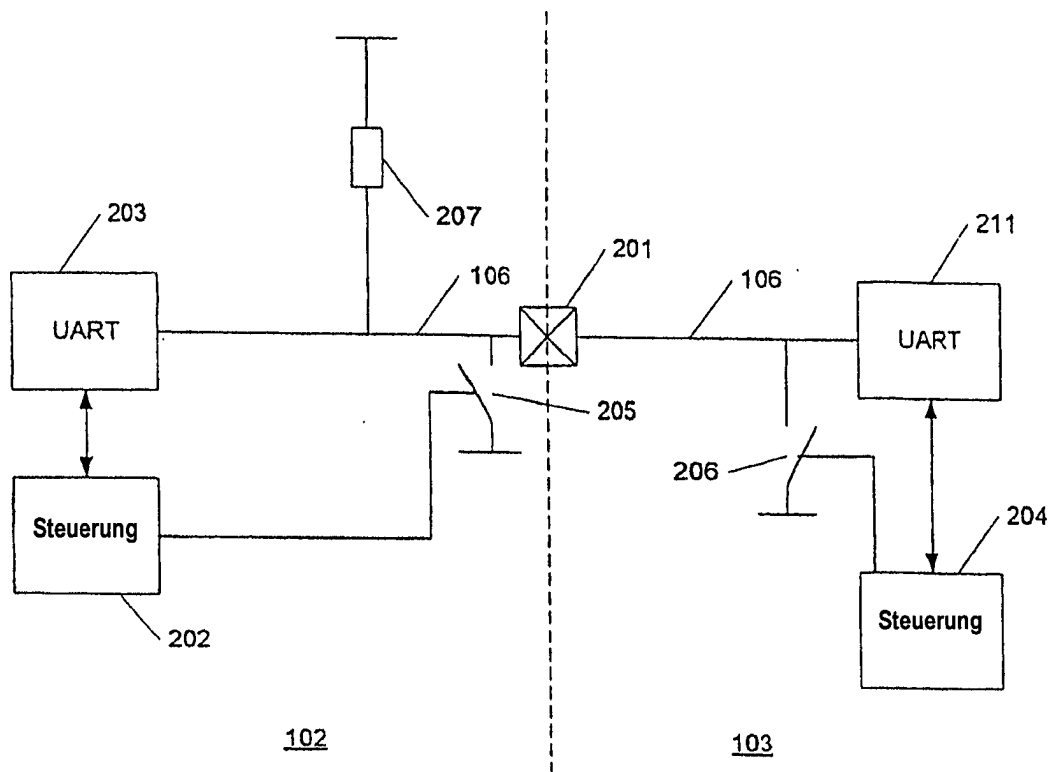


Fig. 2

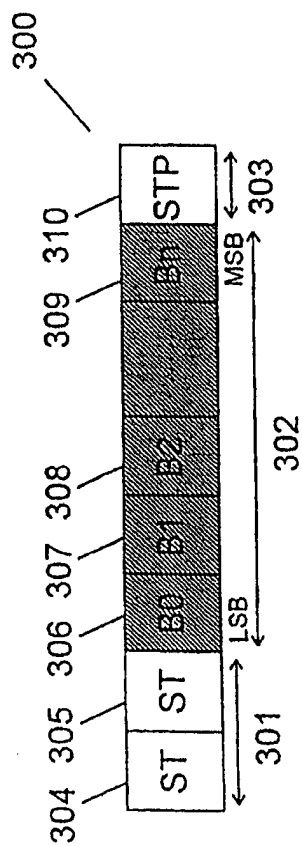


Fig. 3

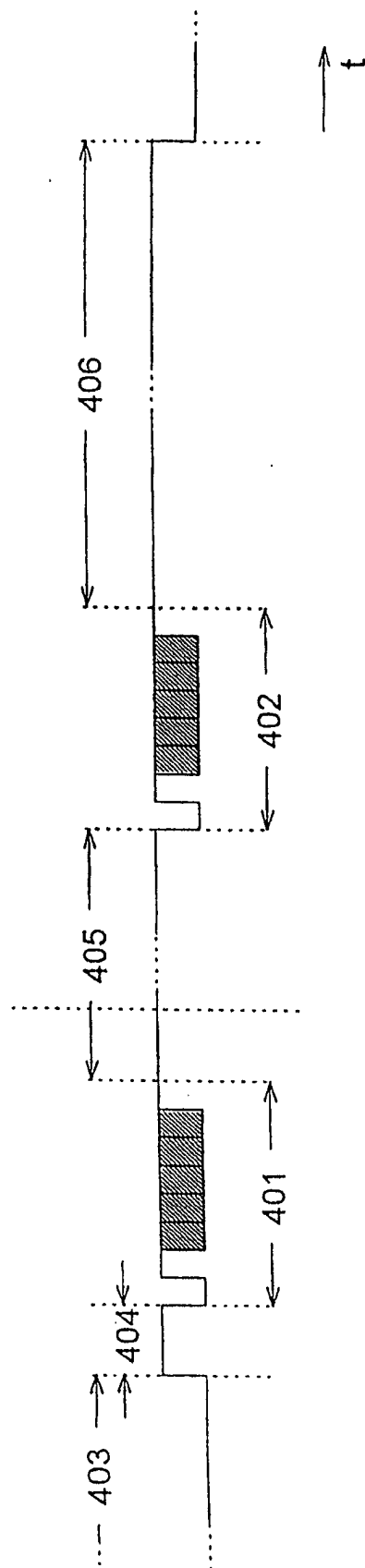


Fig. 4