(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 28 464 T2** 2007.01.04

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 064 593 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 28 464.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP00/00279**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 900 859.0**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/043860**
(86) PCT-Anmeldetag: **21.01.2000**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **27.07.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **03.01.2001**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **07.06.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.01.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***G06F 1/32*** (2006.01)
G06F 3/16 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
1350399 21.01.1999 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE

(73) Patentinhaber:
Sony Computer Entertainment Inc., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Müller - Hoffmann & Partner Patentanwälte, 81667 München

(72) Erfinder:
MORITA, Sony Computer Entertainment Inc., Toru, Tokyo 107-0052, JP

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Reduzierung des Leistungsverbrauches, tragbares elektronisches Gerät und Unterhaltungssystem, welche dieses Verfahren verwenden**

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

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren, eine tragbare elektronische Vorrichtung und ein Entertainment-System, in denen jeweils durch Ändern eines CPU-Arbeitstakts der Leistungsverbrauch eingeschränkt werden kann.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Eine herkömmliche Speicherkartenvorrichtung usw. (Nebengerät), die bestimmungsgemäß in eine Informationsvorrichtung oder ein anderes Hauptgerät eingesetzt wird, etwa ein Entertainment-System, repräsentiert durch ein Spielgerät, besitzt eine Schnittstelle, um sie mit der Haupteinheit (Hauptgerät) der Informationsvorrichtung zu verbinden, sowie ein nichtflüchtiges Speicherelement für Daten.

[0003] Fig. 1A zeigt ein Beispiel der Zusammensetzung der Schlüsselteile einer solchen herkömmlichen Speicherkartenvorrichtung. Die herkömmliche Speicherkarte **10** besitzt eine Steuereinheit **11**, um ihren Betrieb zu steuern, einen Verbinder **12**, um die Kartenvorrichtung mit einem in einem Steckplatz einer Informationsvorrichtung vorgesehenen Anschluss zu verbinden, und einen nichtflüchtigen Speicher **16**, um Daten zu speichern. Der Verbinder **12** und der nichtflüchtige Speicher **16** sind durch die Steuereinheit **11** verbunden.

[0004] Die Steuereinheit **11** kann z.B. ein Mikroprozessor (so gekennzeichnet in den Darstellungen) sein. Als nichtflüchtiger Speicher **16** wird z.B. ein Flash-Speicher wie etwa ein EEPROM (elektrisch löschbares und programmierbares ROM) verwendet. Gelegentlich wird ein Mikroprozessor auch für die Verbindungsschnittstelle mit einer Informationsvorrichtung usw. als ein Steuermittel zum Interpretieren des Protokolls verwendet.

[0005] Fig. 1B zeigt die Steuerelemente in einer Steuereinheit **11** einer herkömmlichen Speicherkarte **10**.

[0006] Folglich besitzt eine herkömmliche Speicherkarte eine Verbindungsschnittstelle für die Haupteinheit zur Verbindung mit der Haupteinheit der Informationsvorrichtung usw. sowie eine Speicherschnittstelle zum Eingeben und Ausgeben von Daten in den bzw. aus dem nichtflüchtigen Speicher.

[0007] Eine herkömmliche Videospielvorrichtung wie etwa eine Heimvideospielvorrichtung weist die Funktion zum Speichern von Spieldaten usw. in einem Zusatzspeicher auf. Die Speicherkartenvorrichtung wird auch als ein Zusatzspeicher einer solchen Videospielvorrichtung verwendet.

[0008] Fig. 2 zeigt ein Beispiel einer herkömmlichen Videospielvorrichtung, die eine Speicherkarte als einen Zusatzspeicher verwendet. Die Haupteinheit **2** dieser herkömmlichen Videospielvorrichtung **1** besitzt eine Plattenladeeinheit **3**, die in einem etwa rechteckigen Gehäuse untergebracht ist und in deren Mitte eine optische Platte, die ein Aufzeichnungsmedium ist, auf dem Videospiel-Anwendungsprogramme gespeichert sind, eingelegt wird, einen Rücksetzschalter **4**, um das Spiel nach Belieben zurückzusetzen, einen Netzschalter **6** und z.B. zwei Steckplätze **7A** und **7B**.

[0009] Eine Speicherkarte **10**, die als ein Zusatzspeicher verwendet wird, wird in Steckplätze **7A** und **7B** gesteckt, wobei z.B. Ergebnisse usw. eines Spiels, das auf der Videospielvorrichtung **1** gespielt wird, von den Steuermitteln (CPU) **19** übermittelt werden und in den nichtflüchtigen Speicher **16** geschrieben werden. Außerdem können mehrere nicht gezeigte Bedienungsvorrichtungen (Controller) mit den Steckplätzen **7A** und **7B** verbunden werden, um zu ermöglichen, dass mehrere Anwender gleichzeitig Konkurrenzspiele spielen.

[0010] Ferner kann die Funktion zur Ausführung eines Spiels oder anderer Programme einem Nebengerät zugewiesen werden, das unter Verwendung des Speicherkarten-Steckplatzes eines Entertainment-Systems, das als das Hauptgerät dient, angeschlossen wird. Das heißt, es ist gemeint, dass, nachdem wenigstens ein Teil eines Programms wie etwa ein Spiel von dem Hauptgerät heruntergeladen wurde, das Programm selbst ausgeführt wird, wobei, falls das Programm ein Spiel ist, im die Funktion zugewiesen wird, das Wachstum usw. der Figuren im Spiel zu ermöglichen. Eine solche tragbare elektronische Vorrichtung (Nebengerät) kann ohne Abänderung als ein tragbarer Informationsanschluss verwendet werden, wobei durch Erleichterung der Kommunikation mit anderen Vorrichtungen sein Anwendungsbereich erweitert werden kann und dadurch zur Anregung eines neuen Bedarfs führt.

[0011] Von dem Hauptgerät abgenommen steuert eine solche tragbare elektronische Vorrichtung unter Ver-

wendung eines Wechselstromadapters, einer Batterie usw. eine Zentraleinheit (CPU) an, die eine Bildverarbeitung, eine Audioverarbeitung usw. durchführt. Eine Batterie wird insbesondere verwendet, wenn die tragbare elektronische Vorrichtung mobil verwendet wird. Bei einer tragbaren elektronischen Vorrichtung in einem solchen Fall ist es wichtig, wie effizient die begrenzte Batterie verwendet wird.

[0012] Unter tragbaren elektronischen Vorrichtungen, bei denen, die ein System verwenden, in dem der Lautsprecher von der CPU über einen Digital/Analog-Umsetzer (DAC) angesteuert wird, ist mittlerweile wenigstens die doppelte Frequenz der auszusendenden Frequenz erforderlich, wenn ein Musikstück oder Sound-Effekte ausgesendet werden sollen, so dass das Aussenden von Tönen hoher Qualität ohne einen eher hohen Arbeitstakt für schwierig gehalten wird.

[0013] Um einen Ton hoher Qualität mit einer tragbaren elektronischen Vorrichtung auszusenden, in der eine CPU oder ein DAC direkt angeschlossen ist, muss allerdings, wie oben erklärt ist, der CPU-Arbeitstakt erhöht sein, wobei das Problem eines hohen Leistungsverbrauchs erzeugt wird.

[0014] US-4 466 326 offenbart ein Musikinstrument mit einer CPU, die eine veränderliche Taktgeschwindigkeit vorsieht, wobei die Taktgeschwindigkeit verringert wird, wenn Eingangsdaten gelesen oder Ausgangsdaten geschrieben werden, ansonsten aber hoch ist, um die Datenverarbeitung zu beschleunigen.

[0015] US-5.804.749 betrifft auch ein Musikinstrument. Die Frequenz eines Arbeitstakts einer CPU wird erhöht, wenn eine hochwertige Musikwiedergabe erforderlich ist, und verringert, wenn eine niedrigere Musikqualität erforderlich ist.

Offenbarung der Erfindung

[0016] Diese Erfindung, die in Anbetracht der oben genannten Probleme ersonnen wurde, stellt für die zu lösenden Probleme ein Verfahren und eine Vorrichtung bereit, die die Batterie einer tragbaren elektronischen Vorrichtung effizient verwenden können, ohne dass die Qualität der Musik, der Sound-Effekte und von anderem Schall, der ausgesendet wird, verringert wird.

[0017] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Reduzieren des Leistungsverbrauchs, wie es in den beigefügten Ansprüchen dargestellt wird, bereitgestellt. Ein Lautsprecher wird gemäß eines CPU-Befehls angesteuert, wobei ein Arbeitstakt mit einer CPU durch eine Schallaussendeanforderung verändert wird, wenn ein Audiosignal auszugeben ist. Der Arbeitstakt kann durch die Schallaussendeanforderung entweder auf eine Betriebsart mit hoher Geschwindigkeit oder eine Betriebsart mit mittlerer Geschwindigkeit geändert werden, wobei er ansonsten auf eine Betriebsart mit niedriger Geschwindigkeit gesetzt ist. Die CPU steuert außerdem den Bildschirmaufbau auf der Anzeige, wobei die Geschwindigkeit des Bildschirmaufbaus geändert wird, wenn die Geschwindigkeit des Arbeitstakts erhöht wird, so dass die Zunahme der Geschwindigkeit des Takts beim Bildschirmaufbau nicht erkennbar ist.

[0018] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird eine CPU, wie sie in den beigefügten Ansprüchen definiert ist, geschaffen, die den Leistungsverbrauch einer elektronischen Vorrichtung, die Audioschall unter Verwendung eines Lautsprechers ausgibt, reduzieren kann, wobei die CPU mit einem Programmspeicher zum Halten von CPU-Befehlen, die einen Lautsprecher in Übereinstimmung mit einer Schallaussendeanforderung ansteuern können; einem Arbeitstakt und Mitteln, die so konfiguriert sind, dass sie die Geschwindigkeit des Arbeitstakts der CPU in Übereinstimmung mit einer Schallaussendeanforderung erhöhen, versehen ist. Wie oben erwähnt ist, wird die Geschwindigkeit des Bildschirmaufbaus geändert, wenn die Geschwindigkeit des CPU-Takts erhöht wird, so dass die erhöhte Taktgeschwindigkeit beim Bildschirmaufbau nicht erkennbar ist.

[0019] Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung wird eine tragbare elektronische Vorrichtung mit einem Lautsprecher geschaffen, der durch eine CPU gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung angesteuert wird.

[0020] Gemäß einem vierten Aspekt der Erfindung wird ein Entertainment-System geschaffen, das eine Entertainment-Vorrichtung mit einer Programmausführungsfunktion sowie eine tragbare elektronische Vorrichtung, die an der Entertainment-Vorrichtung abnehmbar angebracht werden kann und eine Schnittstelle für die Herstellung einer elektrischen Verbindung mit der Entertainment-Vorrichtung enthält, umfasst, wobei die tragbare elektronische Vorrichtung in Übereinstimmung mit dem dritten Aspekt steht.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0021] **Fig.** 1 zeigt ein Beispiel der Konfiguration einer herkömmlichen Speicherkarte;

[0022] Fig. 2 zeigt ein Beispiel einer herkömmlichen Videospielvorrichtung, die eine Speicherkarte als einen Zusatzspeicher verwendet;

[0023] Fig. 3 ist ein Ablaufplan zur Erklärung des Verfahrens der Erfindung;

[0024] Fig. 4A, Fig. 4B und Fig. 4C sind eine Vorderansicht, eine Draufsicht bzw. eine Rückansicht der tragbaren elektronischen Vorrichtung der Erfindung;

[0025] Fig. 5 ist ein Blockschaltplan der tragbaren elektronischen Vorrichtung der Erfindung;

[0026] Fig. 6 zeigt eine Anordnung einer Steuereinheit der tragbaren elektronischen Vorrichtung der Erfindung;

[0027] Fig. 7 ist eine Draufsicht des Entertainment-Systems der Erfindung;

[0028] Fig. 8 ist eine perspektivische Ansicht des Entertainment-Systems der Erfindung; und

[0029] Fig. 9 zeigt einen Zusammenhang zwischen einer CPU-Taktfrequenz und einer Arbeitszeit bezüglich des Falls, in dem die CPU-Taktfrequenz der tragbaren elektronischen Vorrichtung gemäß der Erfindung geändert wird.

Beste Art der Ausführung der Erfindung

[0030] Die Erfindung wird im Folgenden ausführlich beschrieben.

[0031] Es wird ein Verfahren gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung beschrieben.

[0032] Hinsichtlich sowohl einer langen Lebensdauer der Batterie der tragbaren elektronischen Vorrichtung als auch der Qualität ihrer Schallaussendung wird ein Arbeitstakt der CPU dynamisch gesteuert. Das heißt, wenn es keine Schallaussendung gibt, wird die CPU mit einem niedrigen Takt betrieben, wobei die CPU umgeschaltet wird, wenn es eine Schallaussendeanforderung (Auslöser) als eine Möglichkeit zur Veränderung des CPU-Takts gibt, so dass sie mit einem hohen Takt arbeitet, wobei, wenn die Schallaussendung endet, die CPU wieder veranlasst wird, mit einem niedrigen Takt zu arbeiten. Da eine einfache Änderung des CPU-Takts auch die Geschwindigkeit des Bildschirmaufbaus ändert, wird außerdem die Verarbeitung so ausgeführt, dass keine erkennbare Taktänderung zu bemerken ist; wobei dies erfolgt, indem die Verarbeitungswartezeit verlängert wird, wenn der Takt hoch ist, und indem umgekehrt die Verarbeitungswartezeit verkürzt wird, wenn der Takt niedrig ist.

[0033] In dieser Beschreibung ist die "Verarbeitungswartezeit" die Verarbeitungszeit, um den Bildschirmaufbau konstant aufrechtzuerhalten, wobei sie außerdem als "Unterbrechungsreaktionszeit" bezeichnet wird.

[0034] Hier kann, wenn der Fall einer tragbaren elektronischen Vorrichtung vorliegt, die später beschrieben wird, eine Schallaussendeanforderung eine Anforderung für eine Schallaussendung beim Start oder eine Anforderung für eine Schallaussendung, die durch ein Drücken eines Bedienungsknopfs usw. gegeben wird, sein. Im Fall einer tragbaren elektronischen Vorrichtung, die Anzeigemittel aufweist wie etwa ein Cursor, können Fälle angeführt werden, bei denen eine Anforderung für eine Schallaussendung wie etwa Schall, der ausgesendet wird, wenn ein Objekt mit dem Cursor angeklickt wird, erzeugt wird. Außerdem kann eine Schallaussendeanforderung zum Aussenden eines Alarmtons z.B. im Fall einer tragbaren elektronischen Vorrichtung, die ein eingebautes Uhrwerk aufweist, gegeben werden.

[0035] In Folgenden wird der erste Aspekt der Erfindung anhand des Ablaufplans von Fig. 3 genauer beschrieben. In Fig. 3 ist der Prozess gezeigt, in dem die CPU-Taktfrequenz und die Bildaufbaugeschwindigkeit geändert werden, während ein Spiel auf einer tragbaren elektronischen Vorrichtung gespielt wird, die abnehmbar an einem Spielgerät angebracht ist.

[0036] Wie in Schritt 1 (ST1) gezeigt ist, führt die CPU in der tragbaren elektronischen Vorrichtung die Steu-

erung z.B. einer Tasteneingabe zum Bewegen einer Spielfigur, einer Bildschirmverarbeitung wie etwa das Aufbauen von Bildern des Hintergrunds und der Figuren sowie von Schallaussendeinformationen wie etwa Musik oder Sound-Effekte durch. In Schritt 2 (ST2) wird während einer solchen Steuerung bestimmt, ob es eine neue Schallaussendeanforderung gibt.

[0037] Wenn es in Schritt 2 (ST2) keine neue Schallaussendeanforderung gibt, wird in Schritt 3 (ST3) bestimmt, ob die Schallaussendung momentan erfolgt, wobei, wenn es so ist, in Schritt 4 (ST4) die momentane Verarbeitungswartezeit beibehalten wird und die Tasteneingabe- und Bildschirmverarbeitung usw. in Schritt 1 (ST1) fortgesetzt wird.

[0038] Wenn es keine neue Schallaussendeanforderung gibt und in Schritt 3 (ST3) bestimmt wird, dass das Schallaussenden momentan nicht stattfindet, wird in Schritt 5 (ST5) der CPU-Takt in eine Betriebsart mit niedriger Geschwindigkeit umgeschaltet.

[0039] Außerdem arbeitet z.B. in einer tragbaren elektronischen Vorrichtung der Takt der CPU normalerweise in einem Bereich von 32 kHz bis 8 MHz.

[0040] Weil ein bloßes Umschalten des CPU-Takts auf die niedrige Geschwindigkeit auch die Geschwindigkeit ändert, mit der der Bildschirmaufbau erfolgt, muss, wenn der CPU-Takt auf eine niedrige Geschwindigkeit umgeschaltet wird, der Bildschirmaufbau so gesteuert werden, dass der Bildschirmaufbau konstant gehalten wird, so dass es keine erkennbare Änderung im CPU-Takt gibt. Diese Verarbeitung erfolgt in Schritt 6 (ST6) und Schritt 4 (ST4). Genauer wird in Schritt 6 (ST6) eine Unterbrechungsverarbeitung wie etwa eine Zeitunterbrechungsverarbeitung ausgeführt, wobei die Bildschirmaufbau-Verarbeitungszeit auf eine kurze Zeitdauer gesetzt wird. Danach wird in Schritt 4 (ST4) die Steuerung so ausgeführt, dass die Verarbeitungswartezeit eine kurze Zeitdauer wird. Genauer wird die vorgegebene Unterbrechungszeit gesetzt, die für den Bildaufbau benötigt wird, wobei dieses Intervall der Unterbrechungszeit bezüglich der Unterbrechungszeitdauer in Übereinstimmung mit dem CPU-Takt kurz ausgeführt wird. Nachdem eine solche Verarbeitung abgeschlossen ist, wird die Tasteneingabe- und Bildschirmverarbeitung usw. von Schritt 1 (ST1) fortgesetzt.

[0041] Zurück zu Schritt 2 wird nun erklärt, was geschieht, wenn es eine neue Schallaussendeanforderung gibt.

[0042] Wenn es eine Schallaussendeanforderung gibt, wird nach Schritt 2 (ST2) zu Schritt 7 (ST7) übergegangen, wobei der CPU-Takt in eine Betriebsart mit hoher Geschwindigkeit umgeschaltet wird. Hier kann im Fall einer tragbaren elektronischen Vorrichtung, die unten beschrieben wird, die Schallaussendeanforderung eine Schallaussendeanforderung bei einem Start oder eine Schallaussendeanforderung aufgrund des Drückens eines Bedienungsknopfs sein, wobei im Fall eines Spiels die Schallaussendeanforderung eine Anforderung zum Abspielen von Sound-Effekten oder eines Musikstücks sein kann, die im Spielprogramm angefordert werden.

[0043] Wie oben erklärt ist, wird der CPU-Takt auf eine hohe Geschwindigkeit umgeschaltet, wenn es eine Schallaussendeanforderung gibt. Weil ein solches Umschalten auf eine hohe Geschwindigkeit auch die Geschwindigkeit des Bildschirmaufbaus ändert, muss jedoch der Bildschirmaufbau so gesteuert werden, dass der Bildschirmaufbau konstant gehalten wird und es keine Änderung im scheinbaren CPU-Takt gibt. Diese Verarbeitung erfolgt in Schritt 8 (ST8) und Schritt 4 (ST4). Das heißt, in Schritt 8 (ST8) wird die Unterbrechungsverarbeitung wie etwa eine Zeitunterbrechungsverarbeitung ausgeführt, wobei die Bildschirmaufbau-Verarbeitungszeit auf eine lange Zeitdauer gesetzt wird. Danach wird in Schritt 4 (ST4) die Steuerung so ausgeführt, dass die Verarbeitungswartezeit eine lange Zeitdauer wird. Genauer wird die vorgegebene Unterbrechungszeit gesetzt, die für den Bildaufbau benötigt wird, wobei dieses Intervall der Unterbrechungszeit bezüglich der Unterbrechungszeit in Übereinstimmung mit dem CPU-Takt lang ausgeführt wird. Nachdem eine solche Verarbeitung ausgeführt ist, wird die Tasteneingabe- und Bildschirmverarbeitung usw. in Schritt 1 (ST1) fortgesetzt.

[0044] Wie oben beschrieben ist, wird in dem Verfahren der Erfindung der CPU-Takt in Übereinstimmung mit Schallaussendeanforderungen geändert, wobei die Bildschirmaufbau-Geschwindigkeit so gesteuert wird, dass es keine erkennbare Änderung gibt. In dem Verfahren dieser Erfindung brauchen der CPU-Takt und die Bildschirmaufbau-Geschwindigkeit nicht durch die Software entsprechend der oben erwähnten Prozedur gesteuert werden. Die Steuerung kann ebenso durch mechanische Mittel ausgeführt werden.

[0045] Außerdem kann in dem Verfahren der Erfindung der CPU-Takt in zwei oder mehr Stufen geändert werden. Das kann z.B. in zwei oder drei Stufen erfolgen. Zum Beispiel kann die Taktfrequenz auf 512 kHz und 4

MHz gesetzt werden, falls der Takt in zwei Stufen geändert wird, oder auf 512 kHz, 4 MHz und 1 MHz, falls der Takt in drei Stufen geändert wird. Indem der Takt auf diese Weise in drei Stufen geändert wird, kann eine geeignete Taktfrequenz in Übereinstimmung mit der Schallaussendeanforderung gesetzt werden, wobei die geeignete Taktfrequenz über den Zusammenhang zwischen der Schallaussendeanforderung und der Last auf die CPU gesetzt werden kann.

[0046] Außerdem wird in dem Verfahren der Erfindung eine Schallaussendeanforderung als der Anlass (Auslöser) für eine Änderung des CPU-Takts angeführt, wobei der CPU-Takt jedoch geändert werden kann, wenn sich die Notwendigkeit zur Ausführung eines Bildschirmaufbaus ergibt, der eine erhebliche Verarbeitung zur Folge hat. In solch einem Fall kann die geeignete Taktfrequenz anhand des Zusammenhangs zwischen dem Leistungsverbrauch und der Last auf die CPU gewählt werden, indem der Takt in drei Stufen geändert wird.

[0047] Es wird eine zweite Ausführungsform der Erfindung beschrieben.

[0048] Es wird ein zweiter Aspekt der Erfindung wird beschrieben.

[0049] Eine in den Fig. 4A–Fig. 4C und den Fig. 5–Fig. 6 gezeigte tragbare elektronische Vorrichtung weist einen Lautsprecher auf, der von einer CPU über einen Digital/Analog-Umsetzer angesteuert wird. Schallaussendeanforderungen werden in einen Bus-Controller eingegeben, der mit der CPU verbunden ist, wobei eine Taktänderungseinheit in Übereinstimmung mit der Eingabe in den Bus-Controller gesteuert und der Arbeitstakt verändert wird.

[0050] Genauer wird eine Anordnung der tragbaren elektrischen Vorrichtung beschrieben. Die Fig. 4A–Fig. 4C zeigen eine tragbare elektronische Vorrichtung **400**, die eine Ausführungsform der tragbaren elektronischen Vorrichtung dieser Erfindung ist. Als eine abnehmbare, tragbare elektronische Vorrichtung bildet die tragbare elektronische Vorrichtung **400** einen Teil des in den Fig. 7 und Fig. 8 gezeigten Entertainment-Systems.

[0051] Wie in den Fig. 4A bis Fig. 4C gezeigt ist, umfasst die tragbare elektronische Vorrichtung **400** ein Gehäuse **401** und weist eine Bedienungseinheit **420** zur Eingabe verschiedener Informationen, eine Anzeigeeinheit **430**, die aus einer Flüssigkristallanzeige (LCD) usw. besteht, und ein Fenster **440** zur Durchführung einer drahtlosen Kommunikation durch beispielsweise Infrarotstrahlen über eine drahtlose Kommunikationseinheit auf.

[0052] Im Inneren des Gehäuses **401**, das aus einer oberen Schale **401a** und einer unteren Schale **401b** besteht, ist ein Trägermaterial untergebracht, auf dem Speicherelemente usw. angebracht sind. Das Gehäuse **401** ist geformt, um ein Einstecken in vorgegebene Steckplätze der Haupteinheit eines Entertainment-Systems wie etwa die unten beschriebene Videospielvorrichtung zu ermöglichen.

[0053] Das Fenster **440** ist am anderen Ende des Gehäuses **401**, das in einer ungefähren Halbkreisform ausgebildet ist, vorgesehen. Die Anzeigeeinheit **430** macht etwa die Hälfte der Fläche der oberen Schale **401a**, die einen Teil des Gehäuses **401** bildet, aus und ist in der Nähe des Fensters **440** angeordnet.

[0054] Die Bedienungseinheit **420**, die einen oder mehrere Bedienungsknöpfe **421**, **422** zur Ausführung einer Ereigniseingabe und zum Treffen verschiedener Auswahlen aufweist, ist in der oberen Schale **401a** auf dieselbe Weise wie das Fenster **440** ausgebildet, und macht etwa die Hälfte der Fläche der Seite gegenüber dem Abschnitt aus, wo das Fenster **440** angeordnet ist. Außerdem ist die Bedienungseinheit **420** auf einer Abdeckung **410** angeordnet, die in Bezug auf das Gehäuse **401** drehbar gehalten wird. Hier sind die Bedienungsknöpfe **421**, **422** von der oberen Oberflächenseite zu der unteren Oberflächenseite der Abdeckung **410** ausgerichtet und durchstechen die Abdeckung **410**. Die Bedienungsknöpfe **421**, **422** können sich in Bezug auf den oberen Oberflächenabschnitt der Abdeckung **410** hinein oder heraus bewegen und werden von der Abdeckung **410** getragen.

[0055] Die tragbare elektronische Vorrichtung **400**, die sich im Inneren des Gehäuses **401** befindet, umfasst ein Trägermaterial, das so angeordnet ist, dass es sich gegenüber der Abdeckung **410** befindet, und weist außerdem Schaltdruckeinheiten auf der Oberseite des Trägermaterials auf. Bei der geschlossenen Abdeckung **410** sind die Schaltdruckeinheiten in Positionen vorgesehen, die den Positionen der Bedienungsknöpfe **421**, **422** entsprechen. Wenn die Bedienungsknöpfe **421**, **422** gedrückt werden, drücken die Schaltdruckeinheiten folglich auf Druckschalter wie etwa Membranschalter.

[0056] Wie in Fig. 5 gezeigt ist, umfasst die tragbare elektronische Vorrichtung **400** eine Steuereinheit **441**, einen Verbinder **442**, eine Eingabeeinheit **443**, eine Anzeige **444**, eine Taktfunktionseinheit **445**, einen nichtflüchtigen Speicher **446**, einen Lautsprecher **447**, eine drahtlose Kommunikationseinheit **448** und eine drahtlose Empfangseinheit **449** als Datensende- und Datenempfangsmittel, eine Batterie **450** und einen Stromversorgungsanschluss **451** und eine Diode **452**, die Energiespeichermittel bilden.

[0057] Die Steuereinheit **441** ist unter Verwendung z.B. eines Mikroprozessors aufgebaut. Wie in Fig. 6 gezeigt ist, enthält die Steuereinheit **441** einen Programmspeicher **441a**, der ein Programmspeichermittel ist, eine CPU-Kerneinheit **441b**, die Bus-Controller-Einheit **441c** und die Taktänderungseinheit **441d**.

[0058] Beim Ändern des CPU-Takts gemäß dieser Erfindung gibt es irgendwelche Auslöseinformationen (Informationen, die eine Anforderung für eine Schallaussendung zur Folge haben) wie etwa eine Tastenbetätigung **441e** oder ein RTC (Echtzeittakt) **441f**, die über den Bus-Controller **441c** in die Taktänderungseinheit **441d** eingegeben werden, wobei der CPU-Takt durch die Taktänderungseinheit **441d** geändert wird. Ein Beispiel einer Anforderung für eine Schallaussendung durch einen RTC **441f** ist ein Alarmausgabebefehl zu festen Zeitpunkten. Für die Taktänderungseinheit **441d** kann ein PLL (Phasenregelkreis) verwendet werden. Außerdem kann ein Schwingquarz als Taktänderungseinheit **441d** verwendet werden. Allerdings wird der Schwingquarz dann außerhalb der Steuereinheit **441** angeordnet.

[0059] Der Verbinder **442** ist für eine Verbindung mit dem Steckplatz einer weiteren Informationsvorrichtung bestimmt. Beispielsweise weist der Verbinder **442** eine Datenkommunikationsfunktion zum Senden und Empfangen von Daten z.B. zu oder von einer Videospielvorrichtung auf.

[0060] Die Eingabeeinheit **443** besitzt Bedienungsknöpfe usw. zum Bedienen eines gespeicherten Programms.

[0061] Die Anzeige **444** umfasst eine Flüssigkristallanzeige (LCD) usw., die ein Anzeigemittel zum Darstellen verschiedener Informationen ist.

[0062] Die Taktfunktionseinheit **445** ist eingerichtet, um die Zeit anzuzeigen; wobei sie z.B. eine Zeitanzeige auf der Anzeige **444** ausführen kann.

[0063] Der nichtflüchtige Speicher **446** ist ein Element zum Speichern verschiedener Daten. Für den nichtflüchtigen Speicher **446** kann z.B. ein Halbleiterspeicherelement verwendet werden wie etwa ein Flash-Speicher, in dem der gespeicherte Zustand auch dann fortbesteht, wenn der Strom abgeschaltet ist.

[0064] Da die tragbare elektronische Vorrichtung **400** eine Batterie **450** besitzt, kann als nichtflüchtiger Speicher **446** ein statischer Schreib-Lese-Speicher (SRAM) verwendet werden, der ein Eingeben und Ausgeben von Daten mit hoher Geschwindigkeit zulässt.

[0065] Außerdem ermöglicht die Bereitstellung einer Batterie **450**, das die tragbare elektronische Vorrichtung **400** auch in einem Zustand, in dem sie von der Haupteinheit der Videospielvorrichtung abgetrennt ist, unabhängig funktioniert.

[0066] Die Batterie **450** kann z.B. eine wiederaufladbare Sekundärbatterie sein. Ist die tragbare elektronische Vorrichtung **400** in die Videospielvorrichtung eingesteckt, wird die Batterie **450** mit Energie aus der Videospielvorrichtung gespeist. In diesem Fall ist ein Stromversorgungsanschluss **451** über eine Rückstrom-Schutzdiode **452** mit dem Verbindungsanschluss der Batterie **450** verbunden, wobei Energie eingespeist wird, wenn die tragbare elektronische Vorrichtung **400** mit der Haupteinheit der Videospielvorrichtung verbunden ist.

[0067] Die drahtlose Kommunikationseinheit **448** ist ein Teil, das über Infrarotstrahlen usw. eine Datenkommunikation mit einer weiteren Speicherkarte usw. ausführt.

[0068] Die drahtlosen Empfangsmittel **449** sind ein Teil, das eine Antenne und eine Demodulationsschaltung usw. umfasst. Das heißt, sie sind ein Teil, das verschiedene Daten empfängt, die durch drahtlosen Rundfunk übertragen werden. Diese drahtlose Empfangseinheit **449** kann einen Speicher zum vorübergehenden Speichern der Rundfunkdaten, die empfangen werden, besitzen.

[0069] Der Lautsprecher **447** ist ein Schallaussendemittel, das Schall in Übereinstimmung mit dem Programm usw. aussendet.

[0070] Alle oben erwähnten Teile sind mit der Steuereinheit **441** verbunden und arbeiten unter Steuerung der Steuereinheit **441**.

[0071] Wenn z.B. der Strom der tragbaren elektronischen Vorrichtung **400** eingeschaltet wird, führt die in Fig. 5 gezeigte Steuereinheit **441** (Mikroprozessor) eine Funktionsbestätigung sowie eine weitere Initialisierung der tragbaren elektronischen Vorrichtung **400** als Ganzes aus, wobei sie daraufhin das im Programmspeicher **441a** gespeicherte Programm ausführt. Durch die Ausführung dieses Anwendungsprogramms steuert die Steuereinheit **441** die Anzeige **444**, den Lautsprecher **447** usw. entsprechend der Eingabe des Anwenders, wobei sie folglich die Anzeige von Bildern und die Erzeugung von Sound-Effekten und Musik steuert.

[0072] In der tragbaren elektronischen Vorrichtung dieser Erfindung wird das oben beschriebene Verfahren der Erfindung von der Steuereinheit **441** ausgeführt. Diese Prozedur wird im Folgenden beschrieben. In der folgenden Beschreibung wird jeder in Fig. 3 gezeigte Schritt in Klammern angeführt.

[0073] Während des Ablaufs eines im Programmspeicher gespeicherten Programms wird durch die Steuereinheit **441** z.B. bestimmt, ob es eine neue Schallaussendeanforderung gibt (ST2). Wenn es keine neuen Eingabeinformationen gibt, wird bestimmt, ob momentan Schall ausgesendet wird (ST3), wobei, wenn der Schall ausgesendet wird, die momentane Verarbeitungswartezeit beibehalten wird (ST4) und die Tasteneingabe- und Bildschirmverarbeitung usw. fortgesetzt wird (ST1).

[0074] Wenn bestimmt wird, dass momentan kein Schall ausgesendet wird, wird der CPU-Takt in eine Betriebsart mit niedriger Geschwindigkeit umgeschaltet (ST5). Die Umschaltung des CPU-Takts in eine Betriebsart mit niedriger Geschwindigkeit erfolgt, wie oben beschrieben ist, durch die Taktänderungseinheit **441d** wie etwa ein PLL der ein Quarzoszillator, die mit der tragbaren elektronischen Vorrichtung **400** verwendet werden kann.

[0075] Außerdem wird z.B. in einer tragbaren elektronischen Vorrichtung der Takt der CPU normalerweise in einem Bereich von 32 kHz bis 8 MHz betrieben.

[0076] Weil ein bloßes Umschalten des CPU-Takts auf die niedrige Geschwindigkeit auch die Geschwindigkeit ändert, mit der der Bildschirmaufbau erfolgt, muss, wenn der CPU-Takt auf eine niedrige Geschwindigkeit umgeschaltet wird, der Bildschirmaufbau so gesteuert werden, dass er ohne erkennbare Änderung im CPU-Takt konstant gehalten wird. In dieser Verarbeitung wird die Unterbrechungsverarbeitung wie etwa die Zeitunterbrechungsverarbeitung ausgeführt, wobei die Bildschirmaufbau-Verarbeitungszeit auf eine kurze Zeitdauer gesetzt wird (ST6). Daraufhin wird die Steuerung so ausgeführt, dass die Verarbeitungswartezeit eine kurze Zeitdauer wird (ST4). Genauer wird die vorgegebene Unterbrechungszeit gesetzt, die für den Bildaufbau benötigt wird, wobei das Intervall der Unterbrechungszeit in Übereinstimmung mit dem CPU-Takt im Vergleich bezüglich der Unterbrechungszeit verkürzt wird. Nachdem eine solche Verarbeitung erfolgt ist, wird die Tasteneingabe- und Bildschirmverarbeitung usw. fortgesetzt (ST1).

[0077] Nachfolgend wird der Fall beschrieben, in dem es eine Schallaussendeanforderung gibt.

[0078] Wenn es eine Schallaussendeanforderung gibt, wird der CPU-Takt in eine Betriebsart mit hoher Geschwindigkeit umgeschaltet. Das Umschalten in die Betriebsart mit hoher Geschwindigkeit erfolgt durch die Taktsteuereinheit **441d** wie etwa ein PLL oder ein Quarzoszillator. Hier kann die Schallaussendeanforderung eine Schallaussendeanforderung aufgrund eines Bedienungsknopfs, der gedrückt wird, sein oder die Schallaussendeanforderung kann eine Anforderung zum Abspielen von Sound-Effekten oder eines Musikstücks sein, die im Spielprogramm angefordert werden.

[0079] Wie oben erklärt ist, wird der CPU-Takt auf eine hohe Geschwindigkeit umgeschaltet, wenn es eine Schallaussendeanforderung gibt. Weil das Umschalten auf die hohe Geschwindigkeit auch die Geschwindigkeit des Bildschirmaufbaus ändert, muss jedoch der Bildschirmaufbau so gesteuert werden, dass der Bildschirmaufbau konstant gehalten wird und es keine Änderung im scheinbaren CPU-Takt gibt. Bei dieser Verarbeitung erfolgt zunächst eine Unterbrechungsverarbeitung wie etwa die Zeitunterbrechungsverarbeitung, wobei die Bildschirmaufbau-Verarbeitungszeit auf eine lange Zeitdauer gesetzt wird. Danach wird die Steuerung ausgeführt, so dass die Verarbeitungswartezeit eine lange Zeitdauer wird (ST8 und ST4). Genauer wird die vorgegebene Unterbrechungszeit gesetzt, die für den Bildaufbau benötigt wird, wobei dieses Intervall der Unterbrechungszeit in Übereinstimmung mit dem CPU-Takt im Vergleich hinsichtlich der Unterbrechungszeit verlängert wird. Nachdem eine solche Verarbeitung ausgeführt ist, wird die Tasteneingabe- und Bildschirmverarbeitung usw. fortgesetzt (ST1).

[0080] Wie oben beschrieben ist, schafft diese Erfindung eine Vorrichtung, die den CPU-Takt in Übereinstimmung mit Schallaussendeanforderungen ändert und die Bildschirmaufbau-Geschwindigkeit so steuert, dass es keine erkennbare Änderung gibt. In der tragbaren elektronischen Vorrichtung dieser Erfindung können der CPU-Takt und die Bildschirmaufbau-Geschwindigkeit durch Hardware gesteuert werden, wie in der oben erwähnten Prozedur, wobei sie aber ebenso durch Softwaremittel gesteuert werden können.

[0081] Außerdem kann in der tragbaren elektronischen Vorrichtung dieser Erfindung der CPU-Takt in zwei oder mehr Stufen geändert werden. Zwei oder drei Stufen werden bevorzugt. Genauer kann er auf 512 kHz und 4 MHz geändert werden, falls die Taktfrequenz in zwei Stufen geändert wird, oder auf 512 kHz, 4 MHz und 1 MHz, falls die Taktfrequenz in drei Stufen geändert wird.

[0082] Außerdem wird in der tragbaren elektronischen Vorrichtung dieser Erfindung eine Schallaussendeanforderung als der Anlass (Auslöser) zur Änderung des CPU-Takts angeführt, wobei der CPU-Takt aber geändert werden kann, wenn sich die Notwendigkeit zur Ausführung eines Bildschirmaufbaus ergibt, der eine erhebliche Verarbeitung zur Folge hat.

[0083] Es wird ein dritter Aspekt der Erfindung beschrieben.

[0084] Ein Entertainment-System der Erfindung weist eine Entertainment-Vorrichtung, die eine Programmausführungsfunktion besitzt, sowie eine tragbare elektronische Vorrichtung, die an der Entertainment-Vorrichtung abnehmbar angebracht werden kann und eine Schnittstelle für die Herstellung einer elektrischen Verbindung mit der Entertainment-Vorrichtung besitzt, auf. In dem Entertainment-System ist die tragbare elektronische Vorrichtung so aufgebaut, dass der Lautsprecher von der CPU über einen Digital/Analog-Umsetzer angesteuert wird, Schallaussendeanforderungen in einen Bus-Controller eingegeben werden, der mit der CPU verbunden ist, eine Taktänderungseinheit in Übereinstimmung mit der Eingabe in den Bus-Controller gesteuert wird und der Arbeitstakt veränderlich erzeugt wird.

[0085] Es wird eine Anordnung des Entertainment-Systems der Erfindung beschrieben.

[0086] Wie in den Fig. 7 und Fig. 8 gezeigt ist, umfasst das Entertainment-System dieser Erfindung eine Videospielvorrichtung **301** und die tragbare elektronische Vorrichtung **400**, die an der Videospielvorrichtung **301** angebracht und von ihr abgenommen werden kann und eine Datenkommunikation mit der Videospielvorrichtung **301** ausführt. In dem Entertainment-System ist die Videospielvorrichtung **301** als das Hauptgerät eingerichtet und die tragbare elektronische Vorrichtung **400** ist als ein Nebengerät eingerichtet.

[0087] Wie in den Fig. 7 und Fig. 8 gezeigt ist, liest die Videospielvorrichtung **301** ein auf einem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnetes Anwendungsprogramm und führt das Programm entsprechend der Befehle des Anwenders (Spieler) aus. Zum Beispiel erfolgt die Fortschritts-, Anzeige- und Audiosteuerung des Spiels hauptsächlich durch die Ausführung des Spiels.

[0088] Eine Haupteinheit **302** der Videospielvorrichtung **301** besitzt eine Plattenladeeinheit **303**, die in einem etwa rechteckigen Gehäuse untergebracht ist, in dessen Mitte eine optische Platte eingelegt wird wie etwa eine CD-ROM, die ein Aufzeichnungsmedium ist, um ein Videospiel und andere Anwendungsprogramme bereitzustellen, einen Rücksetzschalter **304**, um das Videospiel nach Belieben zurückzusetzen, einen Netzschalter **305**, einen Plattenbedienschalter **306**, um die Einlegeoperation der optischen Platte auszuführen, und zwei Steckplätze **307A** und **307B**.

[0089] In der Videospielvorrichtung **301** wird das Anwendungsprogramm nicht nur von einem Aufzeichnungsmedium bereitgestellt, sondern es wird über eine Kommunikationsschaltung bereitgestellt.

[0090] Die tragbare elektronische Vorrichtung **400** und der Controller **320** können mit den Steckplätze **307A** und **307B** verbunden werden. Es kann außerdem ein Speicherkartensystem mit den Steckplätzen **307A** und **307B** verbunden werden.

[0091] Der Controller **320** besitzt eine erste und eine zweite Bedienungseinheit **321** und **322**, einen linken Knopf **323L** und einen rechten Knopf **323R**, einen Startknopf **324**, einen Auswahlknopf **325**, Bedienungseinheiten **331** und **332**, die für einen analogen Betrieb geeignet sind, einen Betriebsartauswahlschalter **333**, der die Betriebsart der Bedienungseinheiten **331** und **332** auswählt, und eine Anzeigeeinheit **334** zum Anzeigen der ausgewählten Betriebsart. Außerdem ist im Inneren des Controllers **320** ein Vibrationsmechanismus (nicht gezeigt) vorgesehen. Der Vibrationsmechanismus lässt den Controller **320** z.B. entsprechend dem Fortschritt

des Videospiels vibrieren. Der Controller **320** ist über einen Verbinder **326** mit dem Steckplatz **307B** der Haupteinheit **302** elektrisch verbunden.

[0092] Durch Verbinden zweier Controller **320** mit den Steckplätzen **307A** und **307B** können z.B. zwei Spieler dieses Entertainment-System gemeinsam nutzen. Zum Beispiel kann von den beiden Spielern ein Konkurrenzspiel gespielt werden. Die Steckplätze **307A** und **307B** sind nicht auf die zwei, wie es hier der Fall ist, begrenzt.

[0093] In einem auf diese Weise konstruierten Entertainment-System kann die tragbare elektronische Vorrichtung **400** abnehmbar an dem Entertainment-System angebracht werden.

[0094] Die Erscheinungsform einer Videospielvorrichtung **301** und einer tragbaren elektronischen Vorrichtung **400** ist beschaffen, wie sie oben beschrieben ist.

[0095] Das Entertainment-System dieser Erfindung besitzt eine tragbare elektronische Vorrichtung **400** der oben erläuterten Konfiguration, wobei in der tragbaren elektronischen Vorrichtung der CPU-Takt verändert werden kann, wie oben erklärt ist.

[0096] Gemäß der Erfindung kann im Fall der tragbaren elektronischen Vorrichtung **400** der Leistungsverbrauch, wenn gewartet wird, z.B. auf etwa ein Sechstel (von 3,2 mA auf 550 µA) reduziert werden.

[0097] Außerdem wurde die Änderung der ununterbrochenen Arbeitszeit in Bezug auf die Änderung der Taktfrequenz der CPU unter Verwendung einer tragbaren elektronischen Vorrichtung **400** dieser Erfindung gemessen. Die Ergebnisse sind unten in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Arbeitsfrequenz im Verhältnis zur Arbeitszeit

Arbeitsfrequenz (kHz)	Leistungsverbrauch (mA)	ununterbrochene Arbeitszeit (h)
32	0,46	330,0
62,5	0,82	180,0
125	1,10	120,0
250	1,38	90,0
500	1,70	65,0
1000	2,10	45,0
2000	3,20	19,0
4000	5,50	4,0

[0098] Tabelle 1 zeigt die Arbeitsfrequenz (Hz), den Stromverbrauch (mA) und die ununterbrochene Arbeitszeit (h). Zum Beispiel betragen im Fall einer Arbeitsfrequenz von 500 kHz, 1 MHz und 4 MHz der Stromverbrauch bzw. die ununterbrochene Arbeitszeit 1,70 mA, 65,0 h, 2,10 mA, 45 h und 5,50 mA, 4,0 h. Das heißt, es ist offensichtlich, dass es einen bis zu 16fachen Unterschied in Bezug auf die Arbeitszeit zwischen einer Arbeitsfrequenz von 500 kHz und einer Arbeitsfrequenz von 4 MHz gibt.

[0099] Mit dieser Erfindung kann z.B. durch Ändern der Taktfrequenz der CPU in Übereinstimmung mit Schallaussendeanforderungen die Lebensdauer der mit der tragbaren elektronischen Vorrichtung verwendeten Batterie ohne eine Reduzierung der Qualität einer Schallaussendung wie etwa Sound-Effekte und Musik deutlich verlängert werden.

Patentansprüche

1. Leistungsverbrauch-Reduzierungsverfahren zum Reduzieren des Leistungsverbrauchs einer elektronischen Vorrichtung, die Audioschall ausgibt und eine Anzeige (**430**) enthält, wobei das Verfahren die folgenden Schritte enthält:
Ansteuern eines Lautsprechers (**447**) anhand von CPU-Befehlen; und
Erhöhen der Geschwindigkeit eines Arbeitstakts der CPU entsprechend dem Aktivitätspegel der CPU;

dadurch gekennzeichnet, dass
der Schritt des Erhöhens der Geschwindigkeit des Arbeitstakts der CPU entsprechend dem Aktivitätspegel der CPU in dem Fall, in dem Audioschall ausgegeben werden soll, das Erhöhen der Geschwindigkeit des Arbeitstakts der CPU in Übereinstimmung mit einer Schallaussendeanforderung (ST5, ST7) enthält, und
das Verfahren ferner einen Schritt (ST6, ST8) zum Steuern des Bildschirmaufbaus auf der Anzeige enthält, wenn die Geschwindigkeit des Arbeitstakts der CPU in Übereinstimmung mit einer Schallaussendeanforderung erhöht wird, um die Geschwindigkeit des Bildschirmaufbaus konstant zu halten, so dass die Zunahme der Geschwindigkeit des CPU-Takts nicht erkennbar ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem in dem Schritt des Änderns des Arbeitstakts der CPU in Übereinstimmung mit einer Schallaussendeanforderung dann, wenn Audioschall ausgegeben werden soll, der Takt in Übereinstimmung mit einer Schallaussendeanforderung auf eine Betriebsart (ST7) mit verhältnismäßig hoher Geschwindigkeit gesetzt wird und in anderen Fällen auf eine Betriebsart (ST5) mit verhältnismäßig niedriger Geschwindigkeit gesetzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die Betriebsart (ST7) mit hoher Geschwindigkeit in mehreren Stufen gesetzt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem der Schritt des Steuerns des Bildschirmaufbaus, um die Geschwindigkeit des Bildschirmaufbaus konstant zu halten, durch Ausführen einer Zeitunterbrechungsverarbeitung (ST8) ausgeführt wird, so dass die Zeitdauer der Bildschirmaufbau-Verarbeitung auf einen relativ langen Wert gesetzt wird, wenn der Arbeitstakt auf eine Betriebsart (ST7) mit hoher Geschwindigkeit gesetzt ist.

5. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem der Schritt des Steuerns des Bildschirmaufbaus, um die Geschwindigkeit des Bildschirmzeichnens konstant zu halten, durch Ausführen einer Zeitunterbrechungsverarbeitung (ST6) ausgeführt wird, so dass die Zeitdauer der Bildschirmaufbau-Verarbeitung auf einen relativ kurzen Wert gesetzt wird, wenn der Arbeitstakt auf eine Betriebsart (ST5) mit niedriger Geschwindigkeit gesetzt ist.

6. CPU, die den Leistungsverbrauch einer elektronischen Vorrichtung, die Audioschall unter Verwendung eines Lautsprechers ausgibt und eine Anzeige enthält, reduzieren kann, wobei die CPU versehen ist mit:
einem Programmspeicher zum Halten von CPU-Befehlen, die einen Lautsprecher in Übereinstimmung mit einer Schallaussendeanforderung ansteuern können und den Bildschirmaufbau auf der Anzeige steuern können; einem Arbeitstakt; und
Mitteln, die so konfiguriert sind, dass sie die Geschwindigkeit des Arbeitstakts der CPU erhöhen,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Mittel, die so konfiguriert sind, dass sie die Geschwindigkeit des Arbeitstakts der CPU erhöhen, so konfiguriert sind, dass sie die Geschwindigkeit in Übereinstimmung mit einer Schallaussendeanforderung erhöhen, und
die CPU so konfiguriert ist, dass sie den Bildschirmaufbau auf der Anzeige steuert, und so konfiguriert ist, dass sie, wenn die Taktgeschwindigkeit in Übereinstimmung mit einer Schallaussendeanforderung erhöht wird, die Geschwindigkeit des Bildschirmaufbaus konstant hält, so dass die Änderung des CPU-Takts nicht erkennbar ist.

7. CPU (**441**) nach Anspruch 6, mit:
einem Bus-Controller (**441C**),
Mitteln, in denen Schallaussendeanforderungen in den Bus-Controller (**441C**) eingegeben werden, wobei die Mittel, die so konfiguriert sind, dass sie die Geschwindigkeit des Arbeitstakts erhöhen, Taktänderungsmittel (**441D**) sind, die so konfiguriert sind, dass sie in Übereinstimmung mit einem Eingang in den Bus-Controller gesteuert werden.

8. CPU nach Anspruch 7, bei der die Schallaussendeanforderung entweder eine Tasteneingabeoperation (**441E**) oder ein Echtzeittakt (**441F**) ist.

9. CPU nach Anspruch 6, die so konfiguriert ist, dass der Arbeitstakt durch die Schallaussendeanforderung auf eine Betriebsart mit hoher Geschwindigkeit und in anderen Fällen auf eine niedrige Geschwindigkeit gesetzt wird.

10. Tragbare elektronische Vorrichtung, die einen Lautsprecher (**447**) und eine CPU nach einem der Ansprüche 6 bis 9 enthält und so konfiguriert ist, dass sie den Lautsprecher ansteuert und den Bildschirmaufbau in Übereinstimmung mit den CPU-Befehlen steuert.

11. Tragbare elektronische Vorrichtung nach Anspruch 10, die so konfiguriert ist, dass der Arbeitstakt (**445**) der CPU durch Taktänderungsmittel (**441D**) erhöht werden kann, wobei die Vorrichtung ferner Mittel aufweist, die in Reaktion auf die Erhöhung des Arbeitstakts (ST6, ST8) den Bildschirmaufbau so steuern, dass die Geschwindigkeit des Bildschirmaufbaus konstant gehalten wird, so dass die Änderung des CPU-Takts nicht erkennbar ist.

12. Tragbare elektronische Vorrichtung nach Anspruch 11, bei der die Mittel, die in Reaktion auf die Änderung des Arbeitstakts den Bildschirm steuern, eine Zeitunterbrechungsverarbeitung (ST8) ausführen, so dass die Zeitdauer der Bildschirmaufbau-Verarbeitung auf einen verhältnismäßig langen Wert gesetzt wird, wenn der Arbeitstakt (**445**) auf eine Betriebsart mit hoher Geschwindigkeit gesetzt ist.

13. Tragbare elektronische Vorrichtung nach Anspruch 11, bei der die Mittel, die in Reaktion auf die Änderung des Arbeitstakts den Bildschirm steuern, eine Zeitunterbrechungsverarbeitung (ST6) ausführen, so dass die Zeitdauer der Bildschirmaufbau-Verarbeitung auf einen verhältnismäßig kurzen Wert gesetzt wird, wenn der Arbeitstakt (**445**) auf eine Betriebsart mit niedriger Geschwindigkeit gesetzt ist.

14. Entertainment-System, das eine Entertainment-Vorrichtung (**301**) mit einer Programmausführungsfunktion sowie eine tragbare elektronische Vorrichtung (**400**), die an der Entertainment-Vorrichtung abnehmbar angebracht werden kann und eine Schnittstelle für die Herstellung einer elektrischen Verbindung mit der Entertainment-Vorrichtung besitzt, aufweist, wobei die tragbare elektronische Vorrichtung (**400**) eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13 ist.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

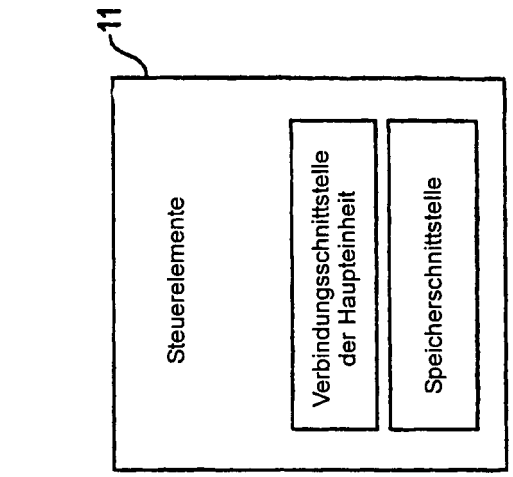


FIG. 1B

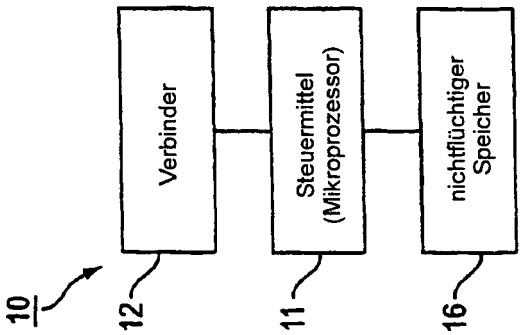


FIG. 1A

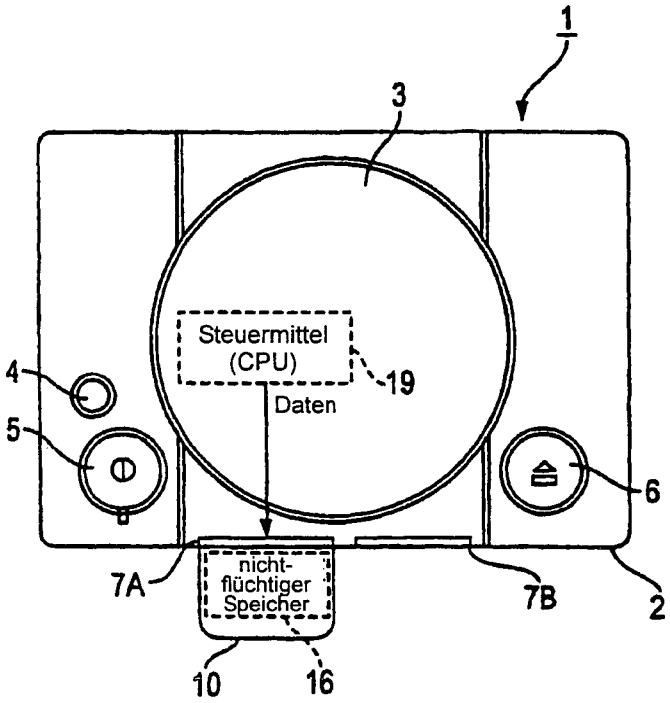

1
3
Steuermittel
(CPU)
19
Daten
4
5
6
7A
7B
2
nicht-
flüchtiger
Speicher
10
16

FIG. 2

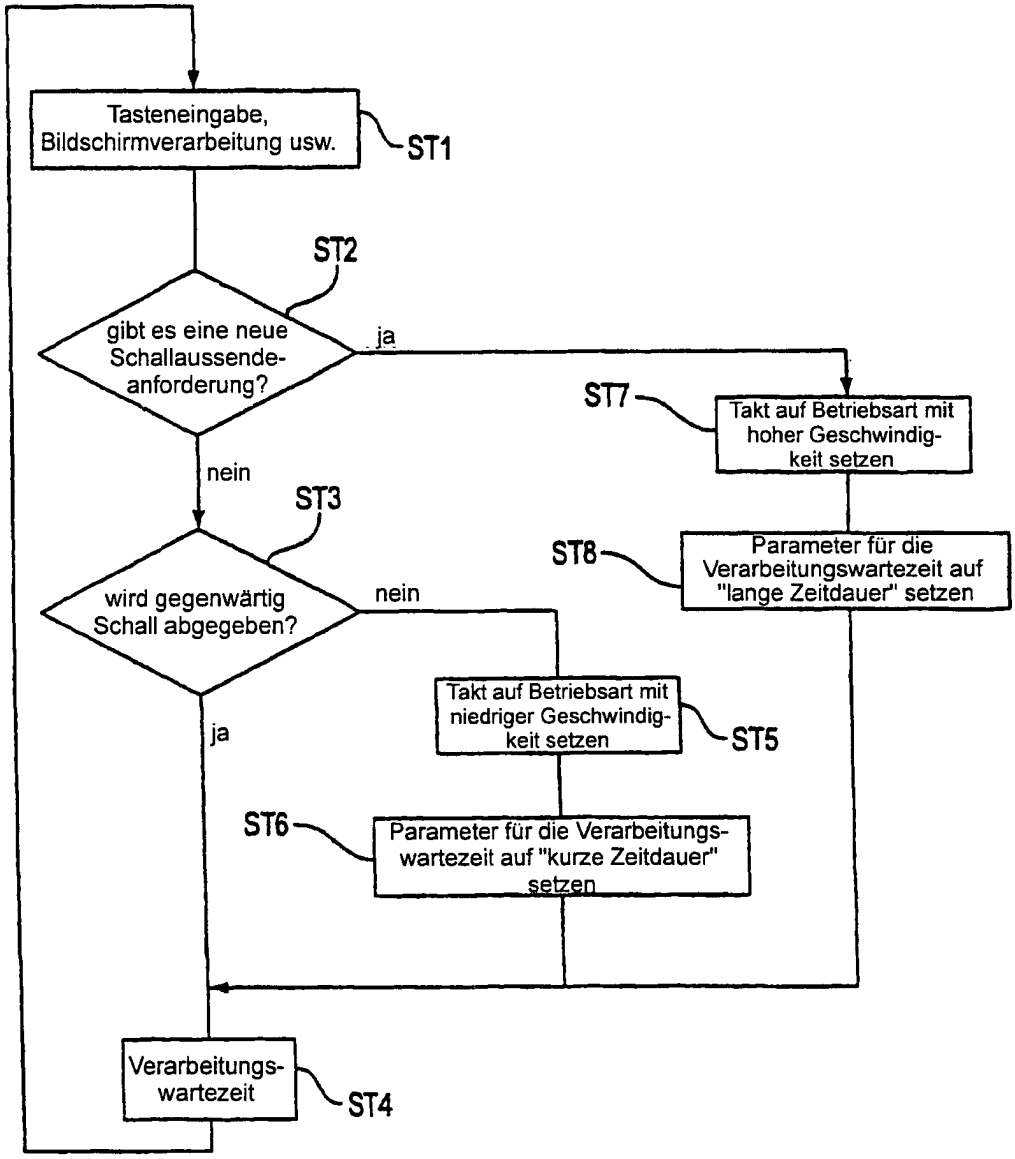

Tasteneingabe, Bildschirmverarbeitung usw.
ST1
ST2
gibt es eine neue Schallaussende-anforderung?
ja
nein
ST7
Takt auf Betriebsart mit hoher Geschwindig-keit setzen
ST8
Parameter für die Verarbeitungswartezeit auf "lange Zeitdauer" setzen
ST3
wird gegenwärtig Schall abgegeben?
nein
ja
Takt auf Betriebsart mit niedriger Geschwindig-keit setzen
ST5
ST6
Parameter für die Verarbeitungs-wartezeit auf "kurze Zeitdauer" setzen
Verarbeitungs-wartezeit
ST4

FIG. 3

FIG. 4A

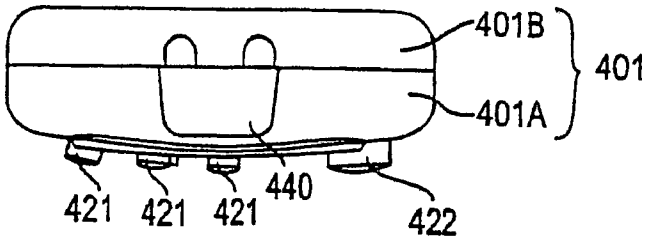


FIG. 4B

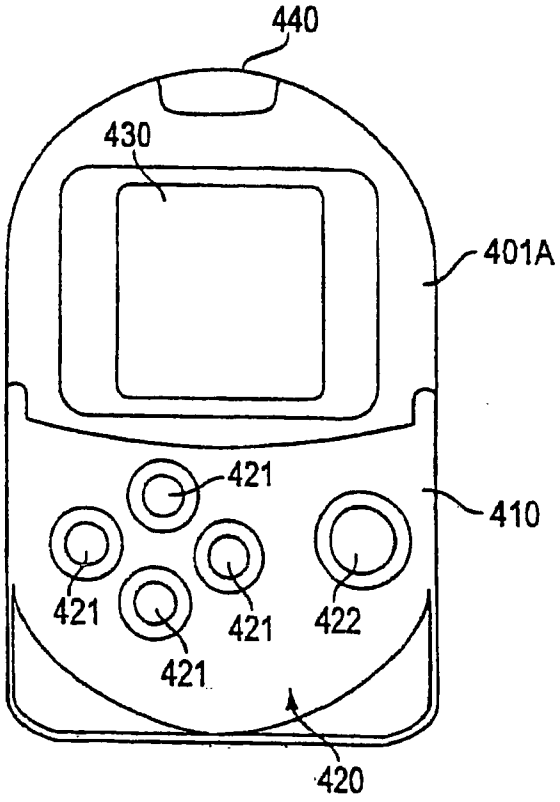
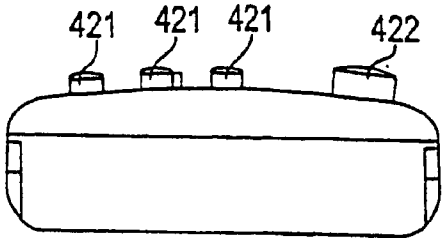


FIG. 4C



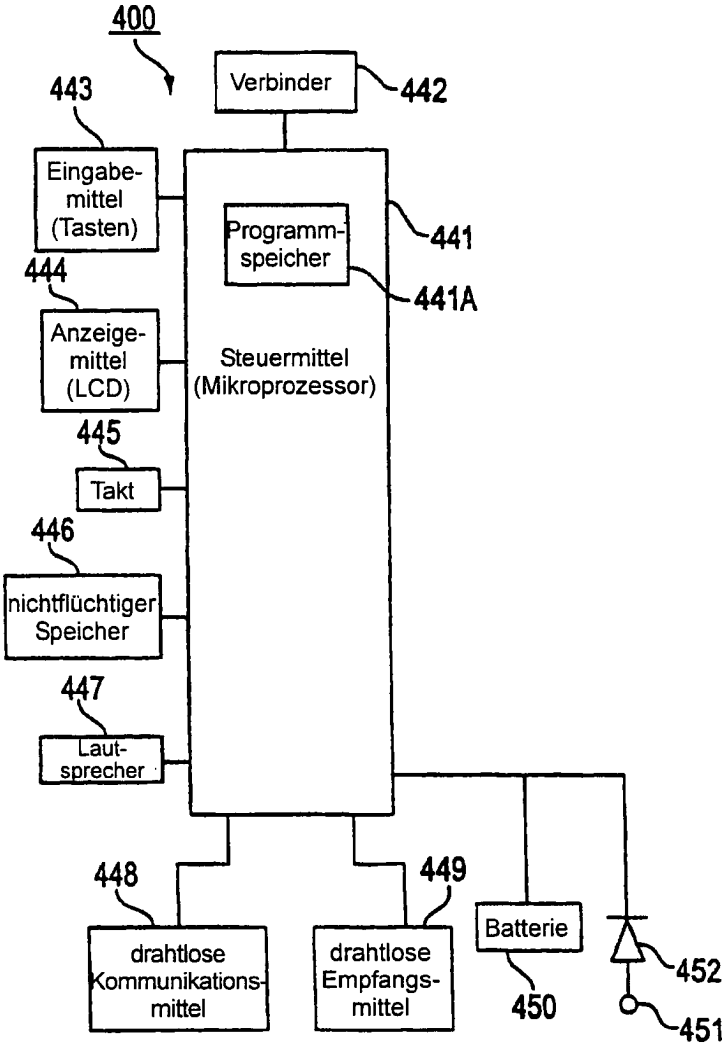

400
Verbinder
442
443
Eingabe-
mittel
(Tasten)
Programm-
speicher
441
441A
444
Anzeige-
mittel
(LCD)
Steuermittel
(Mikroprozessor)
445
Takt
446
nichtflüchtiger
Speicher
447
Laut-
sprecher
448
449
drahtlose
Kommunikations-
mittel
drahtlose
Empfangs-
mittel
Batterie
450
452
451

FIG. 5

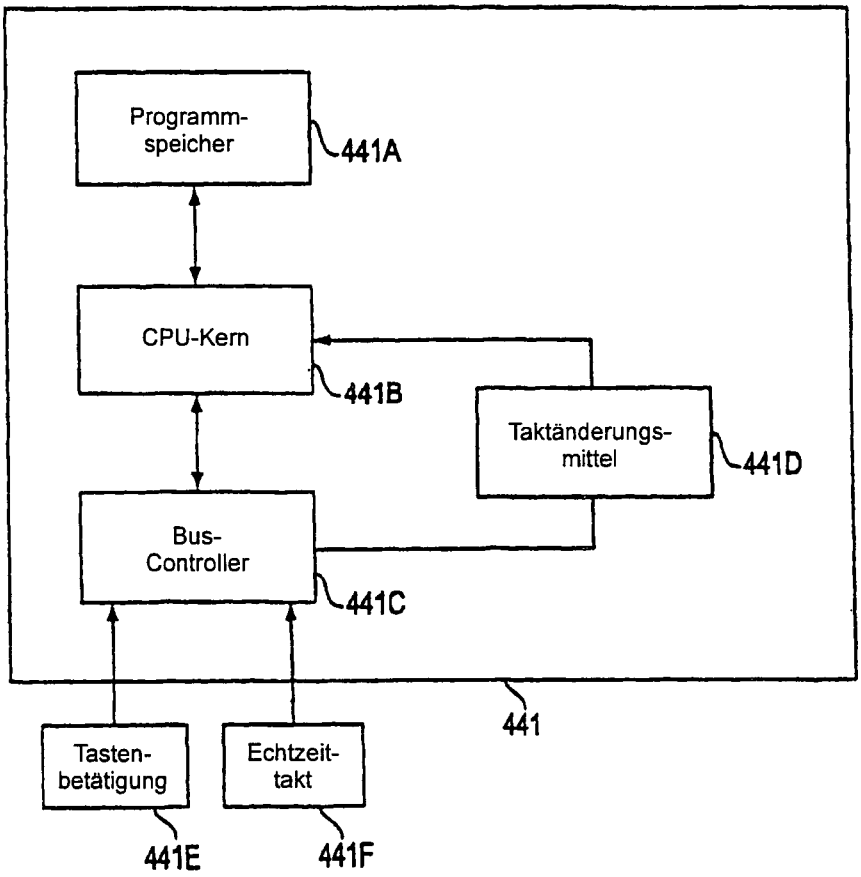

Programm-
speicher
441A
CPU-Kern
441B
Taktänderungs-
mittel
441D
Bus-
Controller
441C
441
Tasten-
betätigung
Echtzeit-
takt
441E
441F

FIG. 6

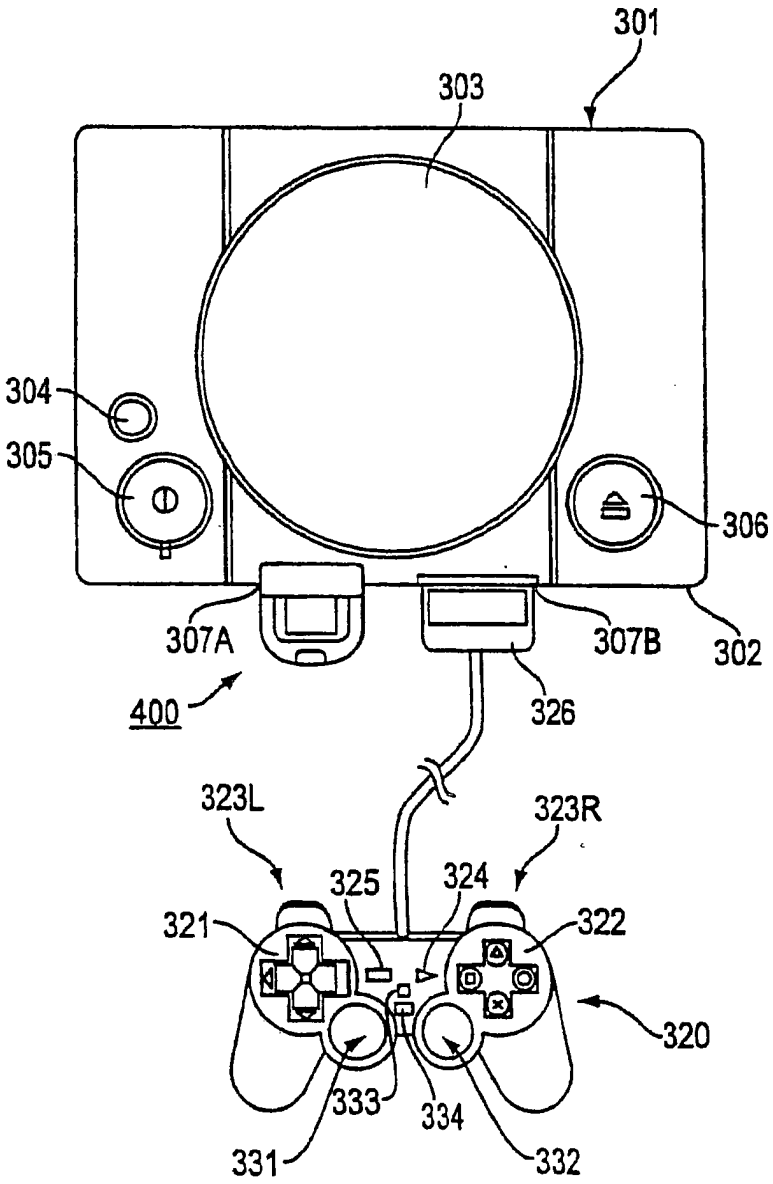

301
303
304
305
306
307A
307B
302
400
326
323L
323R
325
324
321
322
320
333
334
331
332

FIG. 7

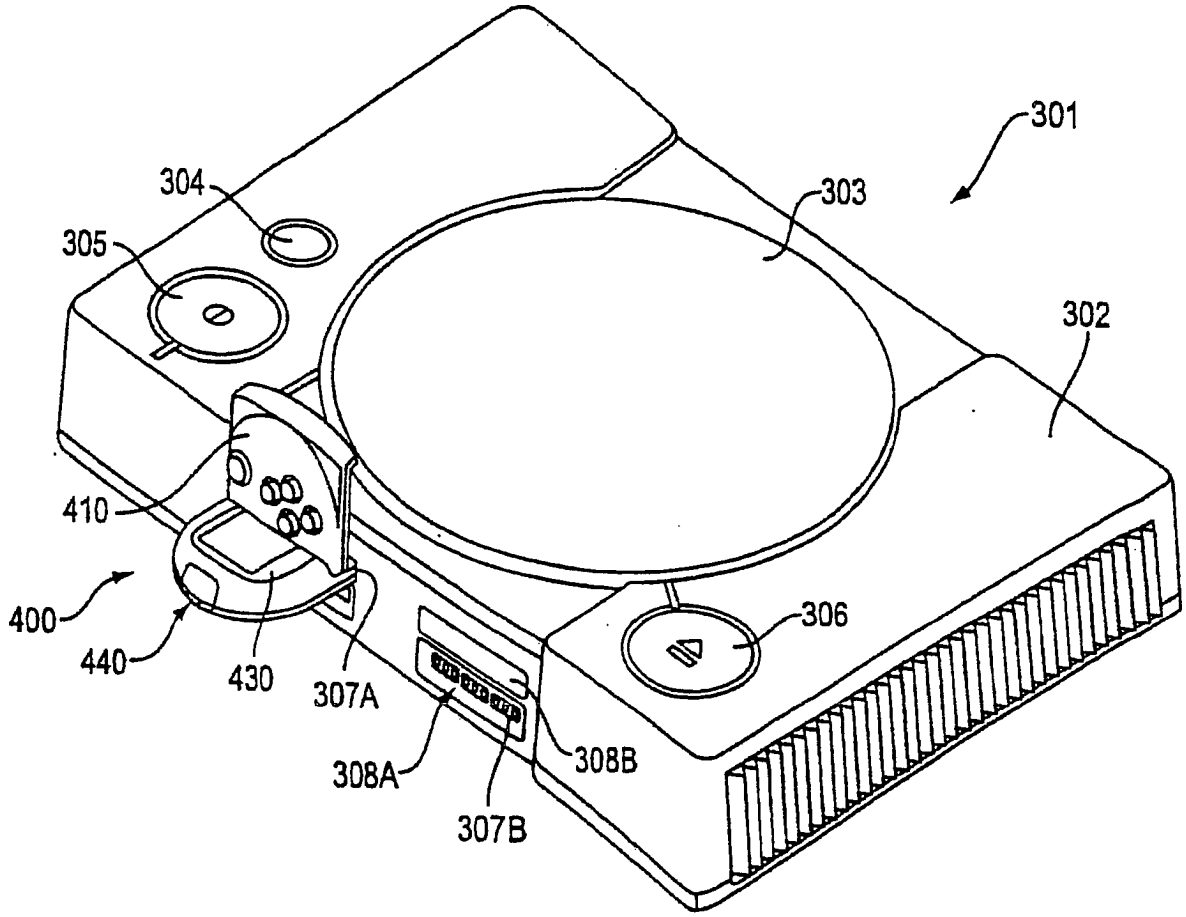


FIG. 8

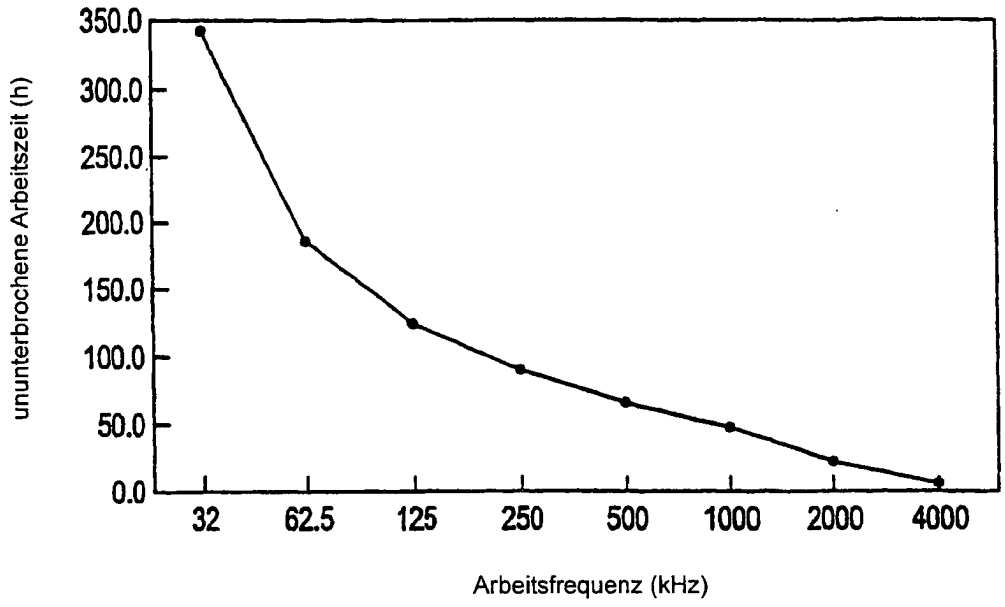

ununterbrochene Arbeitszeit (h)
350.0
300.0
250.0
200.0
150.0
100.0
50.0
0.0
32
62.5
125
250
500
1000
2000
4000
Arbeitsfrequenz (kHz)

FIG. 9