



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 31 080 T2 2007.03.29**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 115 044 B1**

(51) Int Cl.⁸: **G04G 1/00 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 31 080.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 310 959.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **08.12.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.07.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **04.10.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **29.03.2007**

(30) Unionspriorität:

37131199 27.12.1999 JP

2000196859 29.06.2000 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH, DE, FR, GB, LI

(73) Patentinhaber:

Seiko Epson Corp., Tokyo, JP

(72) Erfinder:

**Shimura, c/o Seiko Epson Corporation, Noriaki,
Suwa-shi, Nagano-ken, JP; Akahane, c/o Seiko
Epson Corporation, Hidehiro, Suwa-shi,
Nagano-ken, JP**

(74) Vertreter:

Weickmann & Weickmann, 81679 München

(54) Bezeichnung: **Zeitgebervorrichtung und Verfahren um diese zu kontrollieren**

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**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zeitaufzeichnungsvorrichtung und ein Verfahren zum Steuern derselben und insbesondere eine Zeitaufzeichnungsvorrichtung und ein Verfahren zum Steuern derselben mit einer Funktion zum Anzeigen eines Kalenders (einer Kalenderanzeigefunktion).

Allgemeiner Stand der Technik

[0002] Um Strom zu sparen, der durch Strom verbrauchende Einheiten verbraucht wird, sind herkömmlicherweise Zeitaufzeichnungsvorrichtungen bekannt, welche, anders als ein Antriebsmodus, der Strom verbraucht, einen Stromsparmodes aufweisen, um den Stromverbrauch zu reduzieren, und in welcher ein Betriebsmodus gemäß einer Benutzungsbedingung des Benutzers in den Stromsparmodes umgeschaltet wird.

[0003] Als eine angewendete Technik mit der vorhergehenden Modusschaltfunktion wurde eine Armbanduhrvorrichtung mit einer Funktion zum Sparen des Verbrauchs von geladenem Strom vorgeschlagen, in welcher die Vorrichtung in einem Anzeigemodus arbeitet, derart dass eine Zeit in einer Bedingung, in welcher ein Benutzer sie trägt, oder während eines bestimmten Zeitraums, nachdem sie in eine Nichttragebedingung einer Zeitaufzeichnungsvorrichtung umgeschaltet wurde, angezeigt wird und die Zeitanzeige dann ganz oder teilweise angehalten wird, wenn sie in einen Stromsparmodes umgeschaltet wird und ein bestimmter Zeitraum vergangen ist, wodurch der Stromverbrauch reduziert wird.

[0004] Bei der zuvor beschriebenen Armbanduhrvorrichtung weisen jedoch einige Vorrichtungen eine Kalenderanzeigefunktion, sowie die Zeitananzeigefunktion auf.

[0005] Bei solch einer Armbanduhrvorrichtung mit der Kalenderanzeigefunktion halten einige Vorrichtungen die Kalenderanzeigefunktion an, wenn sie in den Stromsparmodes umgeschaltet wird.

[0006] Solch eine Armbanduhrvorrichtung ist so konfiguriert, dass sie die Kalenderanzeige nicht automatisch zurückstellt, auch wenn sie vom Stromsparmodes in den Zeitanzeigemodus umgeschaltet wird, und demgemäß stellt ein Benutzer den Betrieb manuell zurück.

[0007] Bei der Armbanduhrvorrichtung, welche die Kalenderanzeigefunktion anhält, nachdem sie in den Stromsparmodes umgeschaltet ist, besteht daher der

Nachteil, dass der Betrieb schwierig wird, da ein Benutzer den Betrieb beim Rückstellen manuell zurückstellen muss.

[0008] Außerdem wendet bei der Armbanduhrvorrichtung mit irgendeiner anderen Kalenderanzeigefunktion die Vorrichtung eine Konfiguration an, bei welcher nur die Kalenderanzeige fortgesetzt wird, auch wenn der Modus in den Stromsparmodes umgeschaltet wird.

[0009] In dem Fall, in dem nur der Kalender kontinuierlich angezeigt wird, wird auch im Stromsparmodes Strom verbraucht, und die Stromsparleistung wird gesenkt, was zu dem Nachteil führt, dass eine verfügbare tatsächliche Antriebszeit verkürzt wird.

[0010] Eine andere Art von Armbanduhrvorrichtung mit noch einer anderen Kalenderanzeigefunktion ist so konfiguriert, dass die Zeit für 72 Stunden (drei Tage) nach Eintritt in die Nichttragebedingung angezeigt wird und dann der Stromsparmodes folgt. Als Ergebnis hilft diese Konfiguration einem Benutzer, der die Armbanduhrvorrichtung am Wochenende (von Freitagnacht bis Montagmorgen) nicht trägt, mit weniger manuellen Rückstelloperationen der Kalenderanzeige zu leben.

[0011] Bei dieser Konfiguration wird jedoch die Stromsparleistung niedriger, da Strom auch während der Nichttragebedingung verbraucht wird, in welcher die Vorrichtung nicht benutzt wird. Außerdem werden Schwierigkeiten bei der manuellen Rückstellung des Benutzers auf die Kalenderanzeige nicht immer beseitigt, auch wenn Gelegenheiten solcher manuellen Operationen reduziert werden.

[0012] Um den Kalender anzuzeigen, ist es möglich, eine andere Antriebseinrichtung als die Einrichtung zu verwenden, die für die Zeitanzeige verwendet wird. Aber eine weitere Zunahme des Stromverbrauchs verursacht solch eine Schwierigkeit, dass die Antriebseinrichtung für die Kalenderanzeige zu einem Halt gebracht wird, wenn Restenergie der Stromquelle zum Antreiben der gesamten Zeitaufzeichnungsvorrichtung auf eine kleine Menge reduziert wird. Wenn nur die Kalenderanzeige angehalten wird, wie sie ist, besteht in diesem Fall eine Möglichkeit, solch ein Problem zu verursachen, dass ein Benutzer glaubt, dass es sich um eine aktuelle Kalenderabbildung handelt, obwohl der tatsächliche Kalender bereits angehalten wurde.

[0013] Die europäische Patentanmeldung EP 0 952 400 A1, die am 27. Oktober 1999 veröffentlicht wurde, offenbart eine tragbare Zeitaufzeichnungsvorrichtung mit einer Stromerzeugungseinheit, einer Zeitanzeigeeinheit, welche durch ein Räderwerk durch ein Stellglied, das durch die Stromerzeugungseinheit gespeist wird, angetrieben wird, einer Zeitinfor-

speichereinheit und einer Anzeigeanhalteeinheit zum Anhalten der Zeitanzeigeeinheit in einem Stromsparmodus. Der Stromsparmodus wird aktiviert, wenn das Gerät nicht in Gebrauch ist oder wenn die Stromerzeugungseinheit keinen elektrischen Strom erzeugt. Eine Kalenderfunktion kann ebenfalls vorgesehen werden, welche durch ein Übertragungssystem angetrieben wird, das mit dem Räderwerk verbunden ist.

Kurzdarstellung der Erfindung

[0014] Demnach ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Zeitaufzeichnungsvorrichtung mit einem Anzeigemodus und einem Stromsparmodus zum Reduzieren des Stromverbrauchs und ein Verfahren zum Steuern derselben bereitzustellen, welche einen Bedienungskomfort für Benutzer verbessern und eine Stromsparleistung erhöhen.

[0015] Um die Aufgabe zu erreichen, stellt die vorliegende Erfindung eine Zeitaufzeichnungsvorrichtung mit den Merkmalen bereit, die in Anspruch 1 dargestellt werden.

[0016] In einem zweiten Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Steuern einer Zeitaufzeichnungsvorrichtung bereit, wie in Anspruch 27 angeführt.

[0017] Ausführungsformen der Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen angeführt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] [Fig. 1](#) stellt einen Konfigurationsplan einer Zeitaufzeichnungsvorrichtung **1** gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

[0019] [Fig. 2](#) ist ein Funktionsblockdiagramm, welches eine Steuereinheit C und ihre periphere Konfiguration gemäß der ersten Ausführungsform darstellt.

[0020] [Fig. 3](#) ist eine Veranschaulichung der Funktionsweise der ersten Ausführungsform.

[0021] [Fig. 4](#) ist eine schematische Darstellung, welche ein Genfer-Datumsindikatorsteuerrad und die Umgebung davon, sowie eine Kalenderantriebseinheit darstellt.

[0022] [Fig. 5](#) ist ein Funktionsblockdiagramm, welche eine Steuereinheit C und ihre periphere Konfiguration gemäß einer zweiten Ausführungsform darstellt.

[0023] [Fig. 6](#) ist eine Veranschaulichung der Funktionsweise der zweiten Ausführungsform.

[0024] [Fig. 7](#) ist ein erstes Zeitdiagramm, welches eine erste Modifikation der zweiten Ausführungsform darstellt.

[0025] [Fig. 8](#) ist ein zweites Zeitdiagramm, welches eine erste Modifikation der zweiten Ausführungsform darstellt.

[0026] [Fig. 9](#) ist ein Zeitdiagramm, welches eine zweite Modifikation der zweiten Ausführungsform darstellt.

[0027] [Fig. 10](#) skizziert eine Konfiguration einer Zeitaufzeichnungsvorrichtung **1** gemäß der ersten Variante.

[0028] [Fig. 11](#) veranschaulicht eine detaillierte Operation in dem Fall, in dem eine Rückstellung in der Reihenfolge von einer Stunden- und Minutenanzeige, einer Sekundenanzeige und auf eine Kalenderanzeige in der ersten Variante erfolgt.

[0029] [Fig. 12](#) veranschaulicht eine detaillierte Operation in dem Fall, in dem eine Rückstellung in der Reihenfolge von einer Stunden- und Minutenanzeige, einer Kalenderanzeige und auf eine Sekundenanzeige in der ersten Variante erfolgt.

[0030] [Fig. 13](#) stellt eine Veranschaulichung einer Zeitaufzeichnungsvorrichtung gemäß einer siebten Variante dar.

[0031] [Fig. 14](#) stellt eine Veranschaulichung einer Zeitaufzeichnungsvorrichtung gemäß einer achten Variante dar.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0032] Es werden nun bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[1] Erste Ausführungsform

[1.1] Gesamtkonfiguration der ersten Ausführungsform

[0033] [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Konfiguration einer Zeitaufzeichnungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Zeitaufzeichnungsvorrichtung **1** umfasst eine Armbanduhr, die durch einen Benutzer derart benutzt wird, dass ein Band, das mit dem Uhrkörper verbunden ist, um den Arm gewickelt wird.

[0034] Die Zeitaufzeichnungsvorrichtung **1** der ersten Ausführungsform umfasst im Wesentlichen eine Stromerzeugungseinheit A zum Erzeugung von Wechselstrom; eine Stromquelleneinheit B zum Gleichrichten einer Wechselspannung von der Stromerzeugungseinheit A und Laden derselben, so-

wie Verstärken der geladenen Stroms, um jede Komponente mit dem Strom zu versorgen; eine Steuereinheit C zum Erfassen einer Erzeugungsbedingung in der Stromerzeugungseinheit A (eine Erzeugungsbedingungserfassungseinheit **91**, welche später beschrieben wird) und Steuern der gesamten Vorrichtung basierend auf ihrem erfassten Ergebnis; einen Zeigerantriebsmechanismus D zum Antreiben von Anzeigezeigern (Stundenzeiger, Minutenzeiger und Sekundenzeiger) mit der Verwendung eines Schrittmotors **10**; eine Zeigerantriebseinheit E zum Antreiben des Zeigerantriebsmechanismus D basierend auf einem Steuersignal, das von der Steuereinheit C geliefert wird; einen Kalendermechanismus F zum Antreiben eines Datumsindikators **75** durch Verwenden eines Stellglieds **71** und eine Kalenderantriebseinheit G zum Antreiben des Kalendermechanismus F auf der Basis eines Steuersignals, das von der Steuereinheit C geliefert wird.

[0035] Die Steuereinheit C ist so ausgelegt, dass ein Anzeigemodus, in welchem sowohl der Zeigerantriebsmechanismus D als auch der Kalendermechanismus F angetrieben werden, um eine Zeit und einen Kalender anzuzeigen, und ein Stromsparmodes, in welchem sowohl eine Stromquelle des Zeigerantriebsmechanismus D als auch des Kalendermechanismus F angehalten wird, um Strom zu sparen, in Abhängigkeit von einem Erzeugungszustand der Stromerzeugungseinheit A umgeschaltet werden. Die Umschaltung vom Stromsparmodes in den Anzeigemodus wird zwangsläufig implementiert, wenn der Benutzer die Zeitaufzeichnungsvorrichtung **1** mit der Hand schüttelt. Im Folgenden wird jede Komponente erläutert. Die Steuereinheit C wird später unter Verwendung eines Funktionsblocks erläutert.

[0036] Die Stromerzeugungseinheit A umfasst eine Erzeugungseinrichtung **40**, eine Schwingmasse **45** und ein Drehzahlerhöhungszahnrad **46**. Als die Erzeugungseinrichtung **40** wird ein Wechselgenerator der elektromagnetischen Induktionsart eingesetzt, in welchem sich ein Erzeugungsrotor **43** innerhalb eines Erzeugungsstators **42** dreht, um den Strom nach außen auszugeben, der entlang einer Magnetspule **44** induziert wird, die mit dem Erzeugungsstator **42** verbunden ist. Die Schwingmasse **45** fungiert als ein Mittel zum Übertragen von kinetischer Energie auf den Erzeugungsrotor **43**. Bewegungen der Schwingmasse **45** werden über das Drehzahlerhöhungszahnrad **46** auf den Erzeugungsrotor **43** übertragen. In der Zeitaufzeichnungsvorrichtung **1** der Armbanduhrart kann die Schwingmasse **45** innerhalb der Zeitaufzeichnungsvorrichtung als Reaktion auf Armbewegungen des Benutzers geschwungen werden. Daher kann elektrischer Strom durch Gebrauchmachen von der Energie in Bezug auf das Leben des Benutzers erzeugt werden, derart dass die Zeitaufzeichnungsvorrichtung **1** unter Verwendung des zuvor erwähnten elektrischen Stroms angetrieben werden kann.

[0037] Die Stromquelleneinheit B setzt sich im Wesentlichen aus einer Diode **47**, die als eine Gleichrichterschaltung fungiert, einem Kondensator **48** von hoher Kapazität und einer Spannungsverstärkungs/senkungsschaltung **49** zusammen. Die Spannungsverstärkungs/senkungsschaltung **49** verwendet eine Mehrzahl von Kondensatoren **49a**, **49b** und **49c**, um eine Spannungsverstärkung und eine Spannungssenkung auf mehreren Stufen zu implementieren, was es ermöglicht, die Spannung, die der Antriebseinheit E zugeführt wird, als Reaktion auf ein Steuersignal ϕ 11 einzustellen, das von der Steuereinheit C ausgegeben wird. Außerdem wird als Reaktion auf ein Überwachungssignal ϕ 12 auch eine Ausgangsspannung der Spannungsverstärkungs/senkungsschaltung **49** an die Steuereinheit C geliefert, derart dass die Ausgangsspannung überwacht werden kann. In der Stromquelleneinheit B wird Vdd (die Hochspannungsseite) dem Referenzpotenzial (GND) zugeordnet, und Vss (die Niederspannungsseite) wird zur Verwendung als eine Stromquellenspannung erzeugt.

[0038] Sodann wird der Zeigerantriebsmechanismus D beschrieben. Der Zeigerantriebsmechanismus D verwendet einen Schrittmotor **10**, der auch als ein Impulsmotor, ein Stufenmotor, ein Motor mit abgestuften Bewegungen oder ein Digitalmotor bezeichnet wird und der ein Motor ist, der mit einem Impulssignal angetrieben und gemeinhin als Stellglied für digitale Steuervorrichtungen verwendet wird. In den letzten Jahren wird ein kompakter, leichter Schrittmotor häufig als Stellglied für kompakte und tragbare elektronische Geräte oder Informationsgeräte eingesetzt. Solche elektronischen Geräte werden durch Zeitaufzeichnungsvorrichtungen, wie beispielsweise eine elektronische Uhr, einen Zeitschalter und einen Chronografen, verkörpert.

[0039] Der Schrittmotor **10** gemäß dieser Ausführungsform umfasst eine Antriebsspule **11**, die eine magnetische Leistung erzeugt, die mit einem Antriebssimpuls verbunden ist, der von der Antriebseinheit E geliefert wird, einen Stator **12**, der durch die Antriebsspule **11** erregt wird, und einen Rotor **13**, der sich als Reaktion auf ein Magnetfeld dreht, das innerhalb des Stators **12** erregt wird. Ferner besteht der Schrittmotor **10** aus einer PM-Art (Dauermagnetdrehart), deren Rotor **13** durch einen scheibenähnlichen zweipoligen Dauermagneten gebildet wird. Es ist ein Element **17** magnetischer Sättigung im Stator vorgesehen, um verschiedene Magnetpole bei einzelnen Phasen (Polen) **15** und **16** um den Rotor **13** infolge der magnetischen Leistung, die durch die Antriebsspule **11** erzeugt wird, zu generieren. Außerdem ist, um Drehrichtungen des Rotors **13** zu definieren, eine innere Kerbe **18** in einer geeigneten Position im Innenumfang des Stators **12** ausgebildet, um dadurch ein Rastmoment zu erzeugen, um den Rotor **13** in einer richtigen Position anzuhalten.

[0040] Eine Drehung des Schrittmotors **10** wird auf jeden Zeiger mithilfe eines Räderwerks **50** übertragen, das aus einem fünften Rad & Trieb **51**, die über einen Trieb mit dem Rotor **13** in Eingriff sind, einem zweiten Rad & Trieb **52**, einem dritten Rad & Trieb **53**, einem Mittelrad & Trieb **54**, einem Minutenrad **55**, einem Stundenrad **56** und einem 24-Stunden-Rad **57** besteht. Ein Sekundenzeiger **61** ist mit der Achse des zweiten Rades & Triebs **52** gekoppelt, ein Minutenzeiger **62** mit dem Mittelrad & Trieb **54** und ein Stundenzeiger mit dem Stundenrad **56**. Eine Drehung des Rotors **13** wird mit der Bewegung jedes Zeigers verbunden, um dadurch eine Zeit anzuzeigen.

[0041] Das 24-Stunden-Rad **57**, welches mit dem Stundenrad **56** in Eingriff ist, dreht sich einmal alle vierundzwanzig Stunden und trennt durch einen Nocken **57A**, der darauf angeordnet ist, eine Schalterwelle **81** und einen Schalterstift **82**, welche einen normalerweise geschlossenen Kontakt bilden, voneinander, wenn es 24 Uhr (Mitternacht) ist, wodurch sie ihren offenen Zustand (Aus-Zustand) bereitstellt.

[0042] Dies ermöglicht es der Steuereinheit C zu erkennen, dass die aktuelle Zeit 24 Uhr ist, um dann die Anzeige eines Kalenders zur Aktualisierung zu betätigen.

[0043] Die Antriebseinheit E versieht den Schrittmotor **10** mit verschiedenen Antriebsimpulsen unter der Kontrolle der Steuereinheit C. Die Antriebseinheit E weist eine Brückenschaltung auf, die durch einen p-Kanal-MOS **33a** und einen n-Kanal-MOS **32a**, die in Reihe geschaltet sind, und einen p-Kanal-MOS **33b** und einen n-Kanal-MOS **32b**, die in Reihe geschaltet sind, gebildet wird. Außerdem weist die Antriebseinheit E Drehungserfassungswiderstände **35a** und **35b** auf, welche jeweils parallel zu jedem der p-Kanal-MOS **33a** und **33b** geschaltet sind, und p-Kanal-Abtast-MOS **34a** und **34b** zum Versorgen der Widerstände **35a** und **35b** mit Zerahackersignalen auf. Demgemäß legt die Steuereinheit C bei bestimmten Zeitgaben an die Gate-Elektroden dieser MOS **32a**, **32b**, **33a**, **33b**, **34a** und **34b** Steuerimpulse an, deren Polaritäten und Pulsweiten sich voneinander unterscheiden, wodurch es ermöglicht wird, die Antriebsimpulse, deren Polaritäten sich voneinander unterscheiden, oder einen Erfassungsimpuls zum Ansteuern einer induzierten Spannung, um eine Drehung des Rotors, sowie ein Magnetfeld davon zu erfassen, der Antriebsspule **11** zuzuführen.

[0044] Der Kalendermechanismus F umfasst ein Stellglied **71** zum Antreiben eines Rotors **72**, der später beschrieben wird, wobei das Stellglied ein piezoelektrisches Element aufweist, an welches von der Kalenderantriebseinheit G eine Wechsellspannung angelegt wird, wodurch es sich in den seitlichen Richtungen in der Figur ausdehnt und zurückzieht; einen Rotor **72**, der durch das Stellglied **71** angetrieben und

gedreht wird; ein Genfer-Datumsindikatorsteuerrad **73**, das mit dem Rotor **72** in Eingriff ist und einen Flansch **73A** aufweist; ein Datumsrad **75** zum Anzeigen eines Kalenders; und ein Datumsindikatorantriebsrad **74**, das mit einem Nocken **73B** in Eingriff ist, der ausgebildet ist, um den Flansch **73A** des Genfer-Datumsindikatorsteuerrads **73** einzukerben, und eine Antriebskraft des Genfer-Datumsindikatorsteuerrads **73** auf das Datumsrad **75** über eine Zahnreihe **75A** davon überträgt.

[0045] Die Kalenderantriebseinheit G umfasst eine Wechsellspannungsanlegesaltung, welche nicht dargestellt ist, um eine Wechsellspannung zum Antreiben des Stellglieds **71**, das den Kalendermechanismus F bildet, unter der Kontrolle der Steuereinheit C anzulegen.

[1.2] Detaillierte Konfiguration der Steuereinheit

[0046] Die Konfiguration der Steuereinheit C wird nun unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) beschrieben, welche ein Funktionsdiagramm darstellt, das die Steuereinheit C und eine periphere Konfiguration davon veranschaulicht.

[0047] Die Steuereinheit C umfasst einen Schwingkreis **101** mit einem Referenzoszillator, wie beispielsweise einem Kristalloszillator, der zum Ausgeben eines Schwingungssignals angeordnet ist; eine Teilungsschaltung **102** zum Teilen des Schwingungssignals, das durch den Schwingkreis **101** ausgegeben wird, um verschiedene Taktsignale zu erzeugen; eine 24-Uhr-Erfassungseinrichtung **103** zum Erfassen auf der Basis der offenen/geschlossenen Zustände der Schalterwelle **81** und des Schalterstifts **82**, ob die angezeigte Zeit 24 Uhr erreicht oder nicht, und Ausgeben eines 24-Uhr-Erfassungssignals S_{24H} ; eine Zeitinformationsspeichereinrichtung **104** zum Zählen der aktuellen Zeit sowohl auf der Basis eines Sekunden taktsignals S_{CK1} , das von der Teilungsschaltung **102** jede einzelne Sekunde ausgegeben wird, als auch des 24-Uhr-Erfassungssignals S_{24H} , das durch die 24-Uhr-Erfassungseinrichtung ausgegeben wird; und eine Erfassungsschaltung **105** zum Erfassen, ob die Stromerzeugungseinheit A in Betrieb ist oder nicht.

[0048] Die Steuereinheit C umfasst einen Nichterzeugungszeit/Stromsparmodusbetriebszeit-Zähler **106**, welcher entweder eine Nichterzeugungszeit basierend auf einem Ausgangssignal der Erfassungsschaltung **105** in einem Anzeigemodus, in welchem die Zeitaufzeichnungsvorrichtung **1** die aktuelle Zeit anzeigt, oder eine Stromsparmodusbetriebszeit in einem Stromsparmodus, in welchem die Zeitaufzeichnungsvorrichtung **1** den Zeigerantrieb anhält, um den Stromverbrauch zu reduzieren, zählt; und eine Null-(0)-Erfassungsschaltung **117**, welche erfasst, ob die Stromsparmodusbetriebszeit im Nichterzeugungszeit/Stromsparmodusbetriebszeit-Zähler **106**

null ist oder nicht, genauer gesagt, ob eine Rückstellung auf die aktuelle Zeit abgeschlossen ist oder nicht, wenn ein Betriebsmodus vom Stromsparmodus in den Anzeigemodus zurückkehrt.

[0049] Außerdem umfasst die Steuereinheit C eine Modussteuereinheit **107**, welche den aktuellen Betriebsmodus in Fällen, in welchen der Betriebsmodus der Anzeigemodus ist und die Erfassungsschaltung **105** infolge der Tatsache, dass die Nichterzeugungszeit eine vorgegebene Zeit überschreitet, ein Stromsparmodusumschaltsignal zum Umschalten in den Stromsparmodus ausgibt, dem Stromsparmodus zuordnet und andererseits den Betriebsmodus in Fällen, in welchen der aktuelle Betriebsmodus der Stromsparmodus ist und die Erfassungsschaltung **105** im Wesentlichen einen Erzeugungszustand erfasst, dem Anzeigemodus zuordnet.

[0050] Darüber hinaus umfasst die Steuereinheit C eine Wahlschaltung **108**, welche gemäß einem Moduswählsignal SMSEL, das von der Modussteuerschaltung **107** ausgegeben wird, unter dem Anzeigemodus selektiv das 24-Uhr-Erfassungssignal S_{24H} , das durch die 24-Uhr-Erfassungseinheit **103** geliefert wird, als ein Datumszählsignal S_{DATE} ausgibt und außerdem unter dem Stromsparmodus selektiv ein Stundenzählsignal S_{24C} , das von der Zeitinformationsspeichereinheit **104** ausgegeben wird, als das Datenzählsignal S_{DATE} ausgibt; einen Kalenderzähler **109**, welcher das aktuelle Datum basierend auf dem Datumszählsignal S_{DATE} zählt, das von der Wahlschaltung **108** ausgegeben wird; einen Anzeigetagezähler **110** zum Zählen eines angezeigten Tages, der durch das Datumsrad **75** auf der Basis von Antriebsbedingungen der Kalenderantriebseinheit G angezeigt wird; eine Übereinstimmungsschaltung **111** zum Erfassen, ob die Datumsangaben zwischen dem aktuellen Datum, das durch den Kalenderzähler **109** gezählt wird, und dem angezeigten Datum, das durch den Anzeigetagezähler **110** gezählt wird, übereinstimmen; und eine Eingabeeinheit **112**, durch welche verschiedene Informationselemente eingegeben werden.

[0051] Die Zeitinformationsspeichereinheit **104** umfasst einen Sekundenzähler **104A** zum Vorwärtszählen des Sekundentaktsignals S_{CK1} , derart dass die Zählungen zyklisch von null bis 59 Sekunden erfolgen; einen Minutenzähler **104B** zum Vorwärtszählen jede einzelne Minute basierend auf den Zählungen des Sekundenzählers **104A**, derart dass die Zählungen zyklisch von null bis 59 Minuten erfolgen; und einen Stundenzähler **104C** zum Vorwärtszählen alle sechzig Minuten basierend auf Zählungen des Minutenzählers **104B**, derart dass die Zählungen zyklisch von null Uhr bis 23 Uhr erfolgen.

[0052] Der Nichterzeugungszeit/Stromsparmodusbetriebszeit-Zähler **106** umfasst einen Stromsparzeit-

zähler **106A**, welcher mit dem Sekundentaktsignal S_{CK1} , das im Stromsparmodus als ein Vorwärtszählsignal S_{UP} eingegeben wird, eine Stromsparmodusbetriebszeit zählt, bei einem Rückwärtszählsignal S_{DOWN} von der Antriebseinheit rückwärts zählt, bis die Stromsparmodusbetriebszeit null wird, wenn eine Rückstellung vom Stromsparmodus in den Anzeigemodus erfolgt, und im Anzeigemodus als ein Teil des Nichterzeugungszeitzählers dient; und einen Betriebstagezähler **106B**, welcher die Anzahl von Tagen, die seit dem Beginn der Nichterzeugung verstrichen sind, sowohl bei einem Ausgangssignal der Erfassungsschaltung **105** als auch bei einem Ausgangssignal des Stromsparzeitzählers **106A** im Anzeigemodus zählt.

[0053] Der Stromsparzeitzähler **106A** umfasst einen Betriebssekundenzähler **106C**, welcher im Stromsparmodus eine Stromsparzeitbetriebssekunde mit dem Sekundentaktsignal S_{CK1} , das als das Vorwärtszählsignal S_{UP} eingegeben wird, vorwärts zählt und während einer Umschaltung vom Stromsparmodus in den Anzeigemodus die Stromsparzeitbetriebssekunde basierend auf dem Rückwärtszählsignal S_{DOWN} von der Antriebseinheit E rückwärts zählt; einen Betriebsminutenzähler **106D**, welcher unter Verwendung eines Aufwärtsübertragssignals vom Betriebssekundenzähler **106C** im Stromsparmodus vorwärts zählt und unter Verwendung eines Abwärtsübertragssignals vom Betriebssekundenzähler **106C** während einer Umschaltung vom Stromsparmodus in den Anzeigemodus rückwärts zählt; und einen Betriebsstundenzähler **106E**, welcher basierend auf einem Aufwärtsübertragssignal vom Betriebsminutenzähler **106D** im Stromsparmodus vorwärts zählt und basierend auf einem Abwärtsübertragssignal vom Betriebsminutenzähler **106D** während einer Umschaltung vom Stromsparmodus in den Anzeigemodus rückwärts zählt.

[0054] Der Kalenderzähler **109** umfasst einen Datumszähler **109A** zum Zählen eines Datums des aktuellen Jahres, Monats und Datums basierend auf dem Datumszählsignal S_{DATE} , das von der Wahlschaltung **108** ausgegeben wird, einen Monatszähler **109B** zum Zählen eines Monats des aktuellen Jahres, Monats und Datums basierend auf dem Aufwärtsübertragssignal des Datumszählers **109A** und einen Jahreszähler **109C** zum Zählen eines Jahres des aktuellen Jahres, Monats und Datums basierend auf dem Aufwärtsübertragssignal des Monatszählers **109B**.

[1.3] Funktionsweise der ersten Form

[0055] Unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) wird die Funktionsweise der ersten Ausführungsform beschrieben.

[1.3.1] Funktionsweise im Anzeigemodus

[0056] Zunächst wird eine Funktionsweise im Anzeigemodus erläutert.

[0057] Der Schwingkreis **101** der Steuereinheit C gibt das Schwingungssignal an die Teilungsschaltung **102** aus. Die Teilungsschaltung **102** teilt das Schwingungssignal des Schwingkreises **101**, um die verschiedenen Taktsignale zu erzeugen, welche dann an die Zeitinformationsspeichereinheit **104**, den Nichterzeugungszeit/Stromsparmodesbetriebszeit-Zähler **106** und die Antriebseinheit E geliefert werden.

[0058] Demgemäß treibt die Antriebseinheit E den Schrittmotor **10** an, dessen Antriebskraft dann durch das Räderwerk **50** auf den Sekundenzeiger **61**, den Minutenzeiger **62** und den Stundenzeiger **63** übertragen wird, damit sie zum Anzeigen von Zeit angetrieben werden.

[0059] Wenn sich das 24-Stunden-Rad **57** einmal während 24 Stunden dreht, derart dass der Nocken **57A** des 24-Stunden-Rads **57** 24 Uhr (Mitternacht) anzeigt, werden die Schalterwelle **81** und der Schalterstift **82**, die einen normalerweise geschlossenen Kontakt in der 24-Uhr-Erfassungsschaltung **103** bilden, voneinander getrennt, was zu ihrem offenen Zustand (Aus-Zustand) führt.

[0060] Als Reaktion darauf erfasst die Steuereinheit C, dass es gegenwärtig 24 Uhr ist, und steuert die Kalenderantriebseinheit G so, dass sie eine Wechsellspannung an das Stellglied **71** anlegt, das den Kalendermechanismus F bildet.

[0061] Als Ergebnis dehnt sich das Stellglied in der seitlichen Richtung in [Fig. 1](#) aus und zieht sich zurück, derart dass der Rotor **72** in Drehung angetrieben wird.

[0062] Wenn der Rotor **72** in Drehung angetrieben wird, dreht sich das Genfer-Datumsindikatorstuerad **73**, das mit dem Rotor **72** in Eingriff ist, und, wenn die Zeit 24 Uhr anzeigt, greift das Datumsindikatorantriebsrad in den Nocken **73B** ein, der ausgebildet ist, um den Flansch **73A** des Genfer-Datumsindikatorstuerads **73** einzukerben, derart dass der Datumsindikator **75** angetrieben wird, um die Kalenderanzeige zu aktualisieren.

[0063] Bei dieser Operation gibt die Wahlschaltung **108** selektiv das 24-Uhr-Erfassungssignal S_{24H} , das als das Datumszählsignal S_{DATE} von der 24-Uhr-Erfassungseinheit **103** geliefert wird, durch Verwenden des Moduswählsignals S_{MSEL} von der Modussteuerschaltung **107** an den Kalenderzähler **109** aus.

[0064] Der Datumszähler **109A** des Kalenderzäh-

lers **109** zählt daher einen Tag unter dem aktuellen Jahr, Monat und Tag basierend auf den Betriebszuständen der 24-Uhr-Erfassungseinheit **103**, wodurch der Kalenderzähler **109** das aktuelle Jahr, den aktuellen Monat und den aktuellen Tag auf der Basis der Betriebszustände der 24-Uhr-Erfassungseinheit **103** zählt.

[0065] Eine Zählung des Datumszählers **109A** wird dann an die Übereinstimmungsschaltung **111** ausgegeben, in welcher in Fällen, in welchen sie nicht mit einer Zählung des Anzeigetagezählers **110** (die einem angezeigten Tag des Kalenders entspricht) basierend auf einem angetriebenen Zustand der Kalenderantriebseinheit G übereinstimmt, eine Nichtübereinstimmung erfasst wird, die dazu führt, dass die Kalenderantriebseinheit G so gesteuert wird, dass sie das Stellglied **71** antreibt, der Datumsindikator über das Räderwerk **76** in Drehung angetrieben wird und der angezeigte Tag mit dem tatsächlichen Datum identisch gemacht wird.

[0066] Der Stromsparmodeszeit-Zähler **106A** des Nichterzeugungszeit/Stromsparmodesbetriebszeit-Zählers **106** fungiert als ein Teil des Nichterzeugungszeit-Zählers, wobei, wenn die Erfassungsschaltung **105** erfasst, dass die Stromerzeugungseinheit A in Nichterzeugung ist, eine Dauer des Nichterzeugungszustands durch den Betriebssekundenzähler **106C**, den Betriebsminutenzähler **106** und den Betriebsstundenzähler **106E** gemessen wird.

[0067] Wenn die Dauer der Nichterzeugungsperiode 24 Stunden überschreitet, zählt der Betriebstagezähler **106B** vorwärts.

[0068] Der Sekundenzähler **104A** der Zeitinformationsspeichereinheit **104** zählt das Sekundentaktsignal S_{CK1} vorwärts, derart dass die Zählungen zyklisch von null bis 59 Sekunden erfolgen, ein Minutenzähler **104B** zählt jede einzelne Minute basierend auf der Zählung des Sekundenzählers **104A** vorwärts, derart dass die Zählungen zyklisch von null bis 59 Minuten erfolgen, und der Stundenzähler **104C** zählt alle sechzig Minuten basierend auf der Zählung des Minutenzählers **104B** vorwärts, derart dass die Zählungen zyklisch von null Uhr bis 23 Uhr erfolgen, wodurch es möglich gemacht wird, dass die Zeitinformationsspeichereinheit **104** eine Stunde, Minute und Sekunde bei der aktuellen Zeit zählt und sie speichert.

[0069] Wenn in dieser Situation die Nichterzeugungszeit, welche durch den Betriebsstundenzähler **106E** gezählt wurde, eine vorgegebene Zeit erreicht oder die Anzahl von verstrichenen Nichterzeugungstagen, welche durch den Betriebstagezähler **106B** gezählt wurden, eine vorgegebene Anzahl von Tagen erreicht, erfolgt mithilfe der Modussteuerschaltung **107** eine Umschaltung in den Stromsparmodes.

[0070] Alternativerweise ist es möglich, dass eine Dauer des Nichterzeugungszustands, während der die Zeitanzeige vom Anzeigemodus in den Stromsparmodus umgeschaltet wird, und eine Dauer des Nichterzeugungszustands, während der die Tagesanzeige vom Anzeigemodus in den Stromsparmodus umgeschaltet wird, getrennt eingestellt werden. Zum Beispiel kann die Zeitanzeige so eingestellt werden, dass sie in den Stromsparmodus umgeschaltet wird, wenn eine Dauer des Nichterzeugungszustands 24 Stunden erreicht, während die Anzeige des Kalenders so eingestellt werden kann, dass sie in den Stromsparmodus umgeschaltet wird, wenn eine Dauer des Nichterzeugungszustands 31 Tage dauert.

[0071] Eine Funktionsweise der Kalenderanzeige wird im Hinblick auf Fälle veranschaulicht, in welchen eine Restenergie der Stromquelle, d.h. einer Antriebsquelle der Zeitaufzeichnungsvorrichtung **1**, klein wird.

[0072] Die Kalenderanzeigeeinheit kann in ihrem Betrieb so viel elektrischen Strom wie 1 bis 3 [mW] verbrauchen. Dagegen verbraucht die Zeitanzeigeeinheit (Sekundenanzeige und Stunden/Minutenanzeige) selbst bei ihren schnellen Bewegungen so wenig elektrischen Strom wie ungefähr 500 [µW]. Das heißt, die Kalenderanzeigeeinheit benötigt eine größere Menge an verbrauchtem Stroms im Vergleich zu der, die durch die Zeitanzeigeeinheit benötigt wird.

[0073] Die Kalenderanzeige kann daher in solch einem Fall, in dem die Restenergie der Stromquelle auf eine kleine Menge herabgesetzt wird, in den Stromsparmodus umgeschaltet werden.

[0074] Genauer gesagt, kann sie in dem Fall, in dem eine Korrelation zwischen einer Restenergie der Stromquelle und der Spannung der Stromquelle in einem bestimmten Ausmaß besteht, so konfiguriert sein, dass eine Stromquellenspannungserfassungsschaltung zum Erfassen der Spannung der Stromquelle **48** (Stromquellenspannung), eine Referenzspannungserzeugungsschaltung zum Erzeugen einer Referenzspannung für die Stromquelle und eine Spannungsvergleichsschaltung zum Vergleichen einer erfassten Stromquellenspannung mit der Stromquellenreferenzspannung, um ein Vergleichsergebnissignal zu ergeben, vorgesehen sind, wobei das Vergleichsergebnissignal, das aus einem Vergleich zwischen einer erfassten Stromquellenspannung und der Stromquellenreferenzspannung resultiert, in die Modussteuerschaltung **107** eingegeben wird.

[0075] Als Ergebnis bewirkt die Modussteuerschaltung **107**, dass die Kalenderanzeige in Fällen, in welchen das Vergleichsergebnissignal zeigt, dass die Restenergie gering ist, in den Stromsparmodus umgeschaltet wird.

[0076] Ein Umschalten der Kalenderanzeige in den Stromsparmodus unterdrückt den Stromverbrauch, um die Verfügbarkeitszeit der Anzeige zu verlängern, und vermeidet, dass ein System ausfällt, was durch eine Fehlfunktion der Zeitaufzeichnungsvorrichtung infolge eines Spannungsabfalls der Stromquelle verursacht wird, wenn die Kalenderanzeige Strom verbraucht.

[0077] Auch im Stromsparmodus fährt die Zeitinformati onsspeichereinheit **104** fort, die aktuelle Zeit zu zählen.

[1.3.2] Funktionsweise im Stromsparmodus

[0078] Es wird nun eine Funktionsweise im Stromsparmodus erläutert.

[0079] Im Stromsparmodus gibt der Schwingkreis **101** der Steuereinheit C ein Schwingungssignal an die Teilungsschaltung **102** aus, welche das ausgegebene Schwingungssignal dann teilt, um verschiedene Taktsignale zu erzeugen. Diese Signale werden an die Zeitinformati onsspeichereinheit **104**, den Nichterzeugungszeit/Stromsparmodusbetriebszeit-Zähler **106** und die Antriebseinheit E geliefert.

[0080] Die Antriebseinheit E schaltet jedoch als Reaktion auf ein Steuersignal, das von der Modussteuerschaltung **107** stammt, in den Stromsparmodus um und hält das Anzeigen der Zeit an. Konkret wird der Schrittmotor **10** in einen nicht angetriebenen Zustand versetzt, derart dass die Anzeige der Zeit angehalten wird.

[0081] Dies bewirkt, dass das 24-Stunden-Rad **57** anhält, und auch die Kalenderantriebseinheit G und der Kalendermechanismus F werden angehalten.

[0082] Andererseits ermöglicht die Steuerung der Modussteuerschaltung **107** es der Wahlschaltung **108**, selektiv das Stundenzählsignal S_{24C} , das von der Zeitinformati onsspeichereinheit **104** ausgegeben wird, als das Datumszählsignal S_{DATE} an den Kalenderzähler **109** auszugeben.

[0083] Demgemäß zählt der Datumszähler **109A** des Kalenderzählers **109** basierend auf gezählten Zuständen der Zeitinformati onsspeichereinheit **104** einen Tag unter dem aktuellen Jahr, Monat und Tag. Demnach zählt der Kalenderzähler **109** das aktuelle Jahr, den aktuellen Monat und den aktuellen Tag basierend auf den Zählungen der Zeitinformati onsspeichereinheit **104**.

[0084] Außerdem zählt im Stromsparzeitähler **106A** des Nichterzeugungszeit/Stromsparmodusbetriebszeit-Zählers **106** der Betriebssekundenzähler **106C** als Reaktion auf das Sekundetaktsignal S_{CK1} , das als das Vorwärtszählsignal S_{UP} dient, eine

Stromsparzeitbetriebssekunde vorwärts. Ferner zählt der Betriebsminutenzähler **106D** bei einem Aufwärtsübertragssignal vom Betriebssekundenzähler **106C** vorwärts, und der Betriebsstundenzähler **106E** zählt basierend auf dem Aufwärtsübertragssignal vom Betriebsminutenzähler **106D** vorwärts.

[0085] Als Ergebnis wird eine Stromsparmodusbetriebszeit im Stromsparzeitähler **106A** des Zählers **106** gespeichert.

[0086] Ein praktisches Beispiel ist in [Fig. 3](#) dargestellt, in welcher eine Umschaltung in den Stromsparmodus zum Zeitpunkt t1 (6:00 am vierten Tag) erfolgt, und das Zeitaufzeichnungssignal S_{24C} zum Zeitpunkt t2 (0:00 am fünften Tag) ausgegeben wird, was dazu führt, dass der Datumszähler **109A** des Kalenderzählers **109** vorwärts gezählt und dem Datum des Kalenders ein Tag hinzugefügt wird.

[1.3.3] Funktionsweise bei der Rückstellung auf die aktuelle Zeit

[0087] Es wird nun eine Funktionsweise während einer Rückstellung auf die aktuelle Zeit erläutert.

[0088] Wenn ein Benutzer eine vorbestimmte Handlung mit der Eingabeeinheit **112** durchführt, ein Benutzer z.B. eine Krone aus der Nullstufenposition in die ausgezogene Erste-Stufe-Position zieht, bevor er sie innerhalb eines bestimmten Zeitraums (zum Beispiel innerhalb einer Sekunde) in die Nullstufenposition stößt, oder die Erfassungsschaltung **105** sukzessive die Erzeugung von Strom über einer vorgegebenen Spannung erfasst, welche wenigstens während eines vorgegebenen Zeitraums in der Stromerzeugungseinheit A andauert, kehrt die Modussteuerschaltung **107** zur Istzeitanzeige zurück, um ihren Betriebsmodus vom Stromsparmodus in den Anzeigemodus umzuschalten.

[0089] Als Reaktion darauf steuert die Nullerfassungsschaltung **117** in einer schnellen Bewegungsweise den Sekundenzeiger **61**, den Minutenzeiger **82** und den Stundenzeiger **63** durch die Antriebseinheit E und den Impulsmotor **10** derart, dass eine angezeigte Zeit auf die aktuelle Zeit zurückgestellt wird.

[0090] Genauer gesagt, gibt die Antriebseinheit E jedes Mal, wenn sie einen Antriebsimpuls zum Sekundenzeiger **61** ausgibt, das Rückwärtszählsignal S_{DOWN} aus und zählt eine Zählung des Stromsparzeitählers **106A** rückwärts.

[0091] Dies bewirkt, dass der Betriebssekundenzähler **106C** basierend auf dem Rückwärtszählsignal S_{DOWN} , das von der Antriebseinheit E geliefert wird, rückwärts zählt, der Betriebsminutenzähler **106D** bei einem Abwärtsübertragssignal, das vom Betriebssekundenzähler **106C** geliefert wird, rückwärts zählt

und der Betriebsstundenzähler **106E** basierend auf einem Abwärtsübertragssignal, das vom Betriebsminutenzähler **106D** kommt, rückwärts zählt.

[0092] Der Stromsparzeitähler **106A** liefert dann die Zählungen an die Nullerfassungsschaltung **117**.

[0093] Daher treibt die Nullerfassungsschaltung **117** den Sekundenzeiger **61**, den Minutenzeiger **62** und den Stundenzeiger **63** an, bis eine Zählung des Stromsparzeitählers **106A** rückwärts auf null, das heißt, um Mengen, die einer verstrichenen Zeit im Stromsparmodus entsprechen, zurückgeht, und eine Zeit, die gegenwärtig angezeigt wird, liefert die aktuelle Zeit.

[0094] Als Nächstes wird, um zur Kalenderanzeige zurückzukehren, die Übereinstimmungsschaltung **111** in Betrieb gesetzt, vorausgesetzt, dass die vorhergehenden Eingabehandlungen in die Eingabeeinheit **11** erfolgen oder eine Erzeugung durch die Erfassungseinheit A erfasst wird.

[0095] Die Übereinstimmungsschaltung **111** stellt dann einen Vergleich zwischen einer Zählung des Datumszählers **109A** und einer Zählung des Anzeigetagezählers **110** an.

[0096] Demnach stimmen in Fällen, in welchen der Stromsparmodus für einen oder mehr Tage angedauert hat, Zählungen des Datumszählers **109A** und des Anzeigetagezählers **110** nicht miteinander überein, was bewirkt, dass ein angezeigter Kalender aktualisiert wird, indem das Stellglied **71** über die Kalenderantriebseinheit G angetrieben wird und der Rotor **72**, das Genfer-Datumsindikatorsteuerrad **73** und das Datumsindikatorantriebsrad **74**, die alle das Räderwerk **76** bilden, gedreht werden, wodurch der Datumindikator **75** gedreht wird.

[0097] Praktisch wird, wie in [Fig. 3](#) dargestellt, zum Zeitpunkt t3 (der 16:00 Uhr entspricht), wenn zehn Stunden verstrichen sind, seit eine Umschaltung in den Stromsparmodus erfolgte, die Zeit gemäß 16:00 – 6:00 = 10:00 zehn Stunden vorgestellt, um eine Rückstellung auf die aktuelle Zeit durchzuführen, und der Kalender wird entsprechend dem Zeitaufzeichnungssignal S_{24C} , das im Stromsparmodus auftrat, einen Tag angetrieben, um die Kalenderanzeige „der fünfte Tag“ zu bilden.

[0098] Wenn Zählungen des Datumszählers **109A** und des Anzeigetagezähler **110** einander gleich werden, bestimmt die Übereinstimmungsschaltung **111**, dass die Kalenderanzeige zurückgestellt wird, und hält die Kalenderantriebseinheit G an.

[0099] Die Modussteuerschaltung **107** steuert dann die Wahlschaltung **108** basierend auf dem Moduswählsignal S_{MSEL} derart, dass die Schaltung **108** se-

lektiv das 24-Uhr-Erfassungssignal S_{24H} als das Datumszählsignal S_{DATE} , das von der 24-Uhr-Erfassungseinheit **103** ausgegeben wird, an den Kalenderzähler **109** ausgibt.

[0100] In diesem Fall ist es bei einer Restenergie der Stromquelle, welche eine Antriebsquelle der Zeitaufzeichnungsvorrichtung ist, möglich, eine Konfiguration bereitzustellen, bei welcher die Rückstellung der Kalenderanzeige nicht durchgeführt wird. Zum Anwenden solch einer Konfiguration genügt es, dass der Datumszähler **109A** auf der Basis des Datumszählsignals S_{DATE} weiterzählt, während welcher Zeit die Rückstellung zu dem Zeitpunkt erfolgt, an dem die Restenergie der Stromquelle infolge eines Batteriewechsels, Ladens oder dergleichen wieder auf einen ausreichenden Stand zurückgebracht wurde.

[0101] Praktisch wird in dem Fall, in dem ein bestimmter Grad von Korrelation zwischen einer Restenergie der Stromquelle und der Stromquellenspannung besteht, ein Vergleichsergebnissignal, welches durch Vergleichen einer erfassten Stromquellenspannung mit der Stromquellenreferenzspannung erhalten wird, an die Modussteuerschaltung **107** geliefert.

[0102] Die Modussteuerschaltung **107** führt daher in Fällen, in welchen das Vergleichsergebnissignal eine kleine Menge der Restenergie darstellt, keine Rückstelloperation zur Kalenderanzeige durch.

[0103] Als Ergebnis wird, wenn die Restenergie gering ist, die Kalenderanzeige nicht zurückgestellt, was praktisch einen Stromverbrauch unterdrückt, um ein Anzeigeverfügbarkeitsintervall der Zeit zu verlängern, und vermeidet, dass ein System ausfällt, was durch eine Fehlfunktion der Zeitaufzeichnungsvorrichtung wegen eines Stromquellenspannungsabfalls beim Rückstellen der Kalenderanzeige verursacht wird.

[1.3.4] Erfassung einer Antriebsmenge des Datumsindikators

[0104] Es wird nun erläutert, wie eine Antriebsmenge des Datumsindikators erfasst wird.

[0105] In der vorliegenden ersten Form ist eine Schaltung **119** zur Erfassung des angetriebenen Datumsindikators an der Kalenderantriebseinheit **G** angeordnet (siehe [Fig. 2](#)), um zu erfassen, wie viele Tage der Datumsindikator **75** angetrieben wird, d.h. eine Antriebsmenge des Datumsindikators.

[0106] [Fig. 4](#) veranschaulicht eine schematische Darstellung des Genfer-Datumsindikatorsteuerrads **73** und seiner Umgebung, sowie die Kalenderantriebseinheit **G**.

[0107] Wie in [Fig. 4](#) dargestellt, ist im Genfer-Datumsindikatorsteuerrad **73** eine Schalterfeder **73D** vorgesehen, welche sich zusammen mit dem Rad **73** dreht.

[0108] Dagegen weist die Schaltung **119** zur Erfassung des angetriebenen Datumsindikators ein Schaltermuster **119A** auf, bei welchem die Schalterfeder **73D** in Fällen, in welchen die Schalterfeder **73D** einen Zustand realisiert, der in [Fig. 4](#) dargestellt ist, das heißt, der Datumsindikator **75** sich in einer statischen stabilisierten Position (d.h. einer Position, in welcher ein Antrieb des Datumsindikators nicht durchgeführt wird) befindet, das Schaltermuster **119A** berührt, um elektrisch kurzgeschlossen zu werden, wodurch ein Schaltermusterkurzschlussignal S_{SWS} in die Schaltung **119** zur Erfassung des angetriebenen Datumsindikators eingegeben wird.

[0109] Mit anderen Worten, ist bei eingegebenem Schaltermusterkurzschlussignal S_{SWS} das Schaltermuster **119A** in einem elektrischen Kurzschlusszustand, was zeigt, dass sich der Datumsindikator **75** in der statischen stabilisierten Position (d.h. einer Position, in welcher ein Antrieb des Datumsindikators nicht durchgeführt wird) befindet.

[0110] Wenn demgemäß der Datumsindikator **75** durch das Stellglied **71** indirekt angetrieben wird, wird das Schaltermuster **119A** von einem Kurzschlusszustand in einen offenen Zustand und in einen Kurzschlusszustand umgeschaltet. Die Schaltung **119** zur Erfassung des angetriebenen Datumsindikators kann daher durch Abfühlen von Umschaltungen von einer Eingabe zu einer Nichteingabe und zu einer Eingabe des Schaltermusterkurzschlussignals S_{SWS} erfassen, dass ein Tageantrieb erfolgte.

[0111] Da in diesem Fall die Schaltung **119** zur Erfassung des angetriebenen Datumsindikators Strom in hohem Maße verbraucht, wenn das Schaltermuster **119A** immer im Kurzschlusszustand ist, ist es vorzuziehen, die folgende Konfiguration hinsichtlich einer Senkung des Stromverbrauchs einzusetzen.

[0112] Das heißt, es ist vorzuziehen, beispielsweise solche Konfigurationen einzusetzen:

- (1) nachdem das Schaltermuster **119A** im Kurzschlusszustand ist, wird es durch Antreiben des Stellglieds **71** wieder in eine Position umgeschaltet, in welcher der offene Zustand des Schaltermusters hergestellt wird; oder
- (2) in Fällen, in welchen der Datumsindikator **75** sich in einem statischen stabilisierten Position befindet, ist das Schaltermuster **119A** im offenen Zustand und, während sich der Indikator in irgendeiner anderen Position befindet, ist das Muster im Kurzschlusszustand.

[1.4] Wirkung der ersten Ausführungsform

[0113] Wie bereits erwähnt, wird gemäß der ersten Ausführungsform während des Anzeigemodus der Kalender basierend auf den Operationen der 24-Uhr-Erfassungseinheit, die mit Zeigerantrieben verzahnt ist, angezeigt, während welchem Modus in Fällen eines Nichterzeugungszustands entweder bei Operationen durch die Eingabeeinheit oder an der Stromerzeugungseinheit für wenigstens einen vorgegebenen Zeitraum eine Umschaltung in den Stromsparmodes erfolgt und die Zeigerantriebe angehalten werden. Außerdem wird während des Stromsparmodes der Kalenderzähler, um zur Kalenderanzeige zurückzukehren, entsprechend einer verstrichenen Zeit des Stromsparmodes gesteuert. Bei einer Rückstellung des Betriebs kann der Kalender seine Anzeigen auf der Basis einer Zählung des Kalenderzählers zurückstellen.

[0114] Daher kann bei einem verbesserten Bedienungskomfort für Benutzer eine Stromsparleistung verbessert werden und eine Antriebsdauer der Zeitaufzeichnungsvorrichtung kann wirksam verlängert werden.

[2] Zweite Ausführungsform

[0115] Es wird nun eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[2-1] Konfiguration der zweiten Ausführungsform

[0116] Eine Zeitaufzeichnungsvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in ihrer schematischen Konfiguration ähnlich jener gemäß der ersten Ausführungsform. Demnach werden detaillierte Erläuterungen der Zeitaufzeichnungsvorrichtung dieser Ausführungsform unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) hier nicht wiederholt.

[0117] Die Konfiguration einer Steuereinheit C in der Zeitaufzeichnungsvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) erläutert. [Fig. 5](#) ist ein Funktionsblockdiagramm, welches die Steuereinheit C und ihre Umgebungskonfiguration darstellt. In [Fig. 5](#) verwenden Bauteile, die mit jenen in [Fig. 2](#) gemäß der ersten Ausführungsform identisch sind, dieselben Bezugszeichen wie jene.

[0118] In [Fig. 5](#) liegen Unterschiede von der ersten Ausführungsform, die in [Fig. 2](#) dargestellt ist, darin, dass ein Nichterzeugungszeit/Stromsparmodesbetriebszeit-Zähler **120** angeordnet ist, welcher die Funktionen der Zeitinformationsspeichereinheit **104** zum Teil im Nichterzeugungszeit/Stromsparmodesbetriebszeit-Zähler **106** integriert sind; und dass die Modussteuerschaltung **107A** derart ausgebildet ist, dass sie in Fällen, in welchen eine verstrichene Nicht-

erzeugungszeit eine bestimmte Zeit überschreitet oder die Anzahl von verstrichenen Nichterzeugungstagen die Anzahl von bestimmten Tagen an der Stromerzeugungseinheit A überschreitet, basierend auf dem 24-Uhr-Erfassungssignal S_{24H} , das von der 24-Uhr-Erfassungseinheit **103** geliefert wird, und einem Stromsparmodesumschaltssignal S_{PS} , das vom Nichterzeugungszeit/Stromsparmodesbetriebszeit-Zähler **120** geliefert wird, arbeitet.

[0119] Im Folgenden werden nur die unterschiedlichen Bauteile beschrieben.

[0120] Der Nichterzeugungszeit/Stromsparmodesbetriebszeit-Zähler **120**, der in der Steuereinheit C angeordnet ist, ist von einem schematischen Gesichtspunkt aus mit einem Stromsparzeit-Zähler **120A**, einem Betriebstagezähler **120B**, einem Betriebssekunden-Zähler **120C**, einem Betriebsminuten-Zähler **120D** und einem Betriebsstunden-Zähler **120E** versehen.

[0121] Während des Stromsparmodes empfängt der Stromsparzeit-Zähler **120A** das Sekundentaktsignal S_{CK1} als das Vorwärtsszählssignal S_{UP} , um eine Stromsparmodesbetriebszeit zu zählen, und gibt alle 24 Stunden ein 24-Uhr-Ablauf-Signal S_p aus. Während einer Rückstellung vom Stromsparmodes in den Anzeigemodus zählt der Zähler **120A** beim Rückwärtsszählssignal S_{DOWN} von der Antriebseinheit E zurück, bis die Stromsparmodesbetriebszeit null wird. Außerdem fungiert im Anzeigemodus der Zähler **120A** als Teil des Nichterzeugungszählers.

[0122] Der Betriebstagezähler **120B** wird bei Umschalten in den Stromsparmodes auf null zurückgesetzt und hält den Rücksetzzustand während des Stromsparmodes. Außerdem zählt der Zähler **120B** die Anzahl von verstrichenen Nichterzeugungstagen sowohl basierend auf den Ausgangssignalen der Erfassungsschaltung **105** als auch des Stromsparzeit-Zählers **120A**.

[0123] Der Betriebssekunden-Zähler **120C** empfängt ein Sekundentaktsignal S_{CK1} als das Vorwärtsszählssignal S_{UP} , um eine Stromsparzeitbetriebssekunde während des Stromsparmodes vorwärts zu zählen. Während einer Umschaltung vom Stromsparmodes in den Anzeigemodus zählt der Zähler **120C** die Stromsparzeitbetriebssekunde beim Rückwärtsszählssignal S_{DOWN} , das von der Antriebseinheit E geliefert wird, rückwärts.

[0124] Der Betriebsminuten-Zähler **120S** zählt bei einem Aufwärtsübertragssignal vom Betriebssekunden-Zähler **120C** während des Stromsparmodes vorwärts. Während einer Umschaltung vom Stromsparmodes in den Anzeigemodus zählt der Zähler **120D** bei einem Abwärtsübertragssignal, das vom Betriebssekunden-Zähler **120C** geliefert wird, rückwärts.

[0125] Der Betriebsstundenzähler **120E** zählt während des Stromsparmodus bei einem Aufwärtsübertragungssignal, das vom Betriebsminutenzähler **120D** ausgegeben wird, vorwärts und stellt alle 24 Stunden das 24-Uhr-Ablauf-Signal S_{24P} bereit. Dennoch zählt der Zähler **120E** während einer Umschaltung vom Stromsparmodus in den Anzeigemodus bei einem Abwärtsübertragungssignal, das durch den Betriebsminutenzähler **120D** geliefert wird, rückwärts.

[0126] Die Modussteuerschaltung **107A** führt eine Steuerung zu einer Umschaltung in den Stromsparmodus nicht nur in Fällen durch, in welchen der Nichterzeugungszeit/Stromsparmodusbetriebszeit-Zähler **120** das Stromsparmodusumschaltssignal S_{PS} als Reaktion auf eine Überschreitung der verstrichenen Nichterzeugungszeit hinsichtlich der spezifizierten Zeit oder eine Überschreitung der Anzahl von verstrichenen Nichterzeugungstagen hinsichtlich der spezifizierten Anzahl von Tagen in der Stromerzeugungseinheit A ausgibt, sondern auch in Fällen, in welchen die 24-Uhr-Erfassungseinheit **103** das 24-Uhr-Erfassungssignal S_{24H} als Reaktion auf eine angezeigte Zeit ausgibt, welche 24 Uhr erreicht.

[0127] Das heißt, die Modussteuerschaltung **107A** ermöglicht eine Umschaltung in den Stromsparmodus nur, wenn die verstrichene Nichterzeugungszeit eine vorgegebene Bedingung um 24 Uhr erfüllt.

[0128] Dies unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform. Obwohl der Stromsparmodus durch einen Benutzer nicht zu einer beliebigen Zeit bewegt werden kann, ist es möglich, den Aufbau des Zeitnehmers zu vereinfachen.

[2.2] Funktionsweise der zweiten Ausführungsform

[0129] Unter Bezugnahme auf [Fig. 4](#) und [Fig. 1](#) wird eine Grundfunktion in der zweiten Ausführungsform erläutert, wobei ähnliche betriebliche Belange wie jene in der ersten Ausführungsform hier weggelassen und nicht wiederholt werden.

[2.2.1] Funktionsweise im Anzeigemodus

[0130] Eine Funktionsweise im Anzeigemodus ist fast identisch mit der in der ersten Ausführungsform, weshalb eine ausführliche Erläuterung des identischen Teils unterlassen wird.

[0131] Der Stromsparzeitähler **120A**, welcher im Nichterzeugungszeit/Stromsparmodusbetriebszeit-Zähler **120** angeordnet ist, dient als Teil des Nichterzeugungszeit Zählers, in welchem eine Dauer eines Nichterzeugungszustands durch den Betriebssekundenzähler **120C**, den Betriebsminutenzähler **120D** und den Betriebsstundenzähler **120E** in Fällen gemessen wird, in welchen die Erfassungsschaltung **105** erfasst, dass die Stromerzeugungseinheit A in

den Nichterzeugungszustand eintritt.

[0132] Wenn die Dauer der Nichterzeugungszeit über 24 Stunden beträgt, zählt der Betriebstagezähler **120B** unter Verwendung eines Ausgangssignals vom Betriebsstundenzähler **120E** vorwärts.

[0133] In dieser Situation wird eine Anzeige des Kalenders in Fällen aktualisiert, in welchen eine Dauer, die durch den Betriebszeitähler **120E** gezählt wird, über einer spezifizierten Zeit ist oder die Anzahl von Tagen, die durch den Betriebstagezähler **120B** gezählt wird, über einer spezifizierten Anzahl von Tagen ist und eine angezeigte Zeit 24 Uhr in der 24-Uhr-Erfassungseinheit **103** erreicht. Danach ermöglicht die Modussteuerschaltung **107A** eine Umschaltung in den Stromsparmodus.

[0134] Praktisch wird, wie in [Fig. 6](#) dargestellt, wenn zum Zeitpunkt t_1 , an dem der Kalender den „dritten Tag“ anzeigt, eine Nichterzeugungsdauer, die durch den Betriebszeitähler **120E** gezählt wird, eine spezifizierte Zeit überschreitet oder die Anzahl von verstrichenen Nichterzeugungstagen, die durch den Betriebstagezähler **120B** gezählt werden, eine spezifizierte Anzahl von Tagen überschreitet, der Anzeigemodus beibehalten, um so fortzufahren, wie er ist, und die Kalenderanzeige wird um Mitternacht am vierten Tag aktualisiert.

[0135] Mit anderen Worten wird, wenn die Kalenderantriebseinheit G so gesteuert wird, dass eine Wechselspannung an das piezoelektrische Element des Stellglieds **71** des Kalendermechanismus F angelegt wird, damit das Stellglied sich in den seitlichen Richtungen von [Fig. 1](#) ausdehnt und zurückzieht, der Rotor **72** angetrieben, um sich zu drehen. Als Reaktion auf den angetriebenen Rotor **72** wird das Genfer-Datumsindikatorsteuerrad **73**, das mit dem Rotor **72** in Eingriff ist, gedreht, das Datumsindikatorantriebsrad **74** wird mit dem Nocken **73B** des Rades **73** verbunden, und der Datumsindikator **75** wird so angetrieben, dass die Kalenderanzeige aktualisiert wird, bevor in den Stromsparmodus umgeschaltet wird.

[0136] Obwohl die vorliegende Erfindung nur einen Datumsantriebsnocken **73B** des Genfer-Datumsindikatorsteuerrads **73** verwendet, kann eine andere Konfiguration angewendet werden, derart dass beispielsweise vier Nocken in Intervallen von 90 Grad angeordnet sind, was eine wirksamere Datumsantriebsoperation bereitstellt.

[2.2.2] Funktionsweise im Stromsparmodus

[0137] Es wird nun eine Funktionsweise im Stromsparmodus erläutert.

[0138] Im Stromsparmodus gibt der Schwingkreis **101** der Steuereinheit C ein Schwingungssignal an

die Teilungsschaltung **102** aus, welche das ausgegebene Schwingungssignal dann teilt, um verschiedene Taktsignale zu erzeugen. Diese Signale werden sowohl an den Nichterzeugungszeit/Stromsparmodusbetriebszeit-Zähler **120** als auch an die Antriebseinheit E geliefert.

[0139] Die Antriebseinheit E hält jedoch das Anzeigen der Zeit an, wenn der Betriebsmodus durch das Steuersignal von der Modussteuerschaltung **107A** in den Stromsparmodus umgeschaltet wurde. Genauer gesagt, wird der Schrittmotor **10** in einen nicht angetriebenen Zustand versetzt, derart dass die Anzeige der Zeit angehalten wird.

[0140] Dies bewirkt, dass das 24-Stunden-Rad **57** anhält, und der Kalenderantriebseinheit G und der Kalendermechanismus F werden ebenfalls angehalten.

[0141] Andererseits ermöglicht ein Steuern der Modussteuerschaltung **107** es der Wahlschaltung, selektiv das 24-Stunden-Ablauf-Signal S_{PS} , das vom Betriebsstundenzähler **120E** des Nichterzeugungszeit/Stromsparmodusbetriebszeit-Zählers **120** ausgegeben wird, als das Datumszählsignal S_{DATE} an den Kalenderzähler **109** auszugeben.

[0142] Demgemäß zählt der Datumszähler **109A** des Kalenderzählers **109** basierend auf gezählten Zuständen der Zeitinformati onsspeichereinheit **120A** einen Tag unter dem aktuellen Jahr, Monat und Tag. Demnach zählt der Kalenderzähler **109** das aktuelle Jahr, den aktuellen Monat und den aktuellen Tag bei gezählten Zuständen des Nichterzeugungszeit/Stromsparmodusbetriebszeit-Zählers **120**.

[0143] Außerdem zählt im Nichterzeugungszeit/Stromsparmodusbetriebszeit-Zähler **120** der Betriebssekundenzähler **106C**, der den Stromsparzeit-zähler **120A** bildet, als Reaktion auf das Sekunden-taktsignal S_{CK1} , das als das Vorwärtszählsignal S_{UP} dient, eine Stromsparzeitbetriebssekunde vorwärts. Ferner zählt der Betriebsminutenzähler **110D** bei einem Aufwärtsübertragssignal vom Betriebssekundenzähler **120C** vorwärts, und der Betriebsstundenzähler **120E** zählt bei einem Aufwärtsübertragssignal vom Betriebsminutenzähler **120D** vorwärts.

[0144] Als Ergebnis wird eine Stromsparmodusbetriebszeit im Stromsparzeit-zähler **120A** des Nichterzeugungszeit/Stromsparmodusbetriebszeit-Zählers **120** gespeichert.

[2.2.3] Funktionsweise bei der Rückstellung auf die aktuelle Zeit

[0145] Es wird nun eine Funktionsweise während einer Rückstellung auf die aktuelle Zeit erläutert.

[0146] Wenn die Stromerzeugungseinheit A Strom erzeugt, dessen Spannung über einem spezifizierten Wert liegt und der für wenigstens einen vorgegebenen Zeitraum andauert, wird die Erzeugung durch die Erfassungsschaltung **105** erfasst. In solch einem Fall führt die Modussteuerschaltung **107A** eine Rückstellung auf die Anzeige der aktuellen Zeit durch, um den Betriebsmodus vom Stromsparmodus in den Anzeigemodus umzuschalten.

[0147] Das heißt, die Modussteuerschaltung **107A** treibt den Sekundenzeiger **61**, den Minutenzeiger **62** und den Stundenzeiger **63** über die Antriebseinheit und den Schrittmotor **10** in einer schnellen Bewegungsweise an und steuert sie, bis die Nullerfassungsschaltung **117** erfasst, dass die Zeitinformati onsspeichereinheit **120A** null zählt, derart dass eine Zeit, die gegenwärtig angezeigt wird, zur aktuellen Zeit zurückkehrt.

[0148] Konkret gibt die Antriebseinheit E jedes Mal, wenn ein Antriebsimpuls zum Sekundenzeiger **61** ausgegeben wird, ein Rückwärtszählsignal S_{DOWN} aus, das bewirkt, dass die Zählung des Stromsparzeit-zählers **120A** rückwärts zählt.

[0149] Als Reaktion darauf zählt der Betriebssekundenzähler **120C** beim Rückwärtszählsignal S_{DOWN} , das von der Antriebseinheit E geliefert wird, rückwärts, zählt der Betriebsminutenzähler **120S** gemäß einem Abwärtsübertragssignal, das vom Betriebssekundenzähler **120C** geliefert wird, rückwärts und zählt der Betriebsstundenzähler **120E** gemäß einem Abwärtsübertragssignal, das vom Betriebsminutenzähler **120D** geliefert wird, rückwärts.

[0150] Dies bewirkt, dass der Stromsparzeit-zähler **120A** die Nullerfassungsschaltung **117** mit den Zählungen versorgt.

[0151] Bis die Zählungen des Stromsparzeit-zählers **120A** in der Nullerfassungsschaltung **117** auf null, das heißt um einen Zeitraum, der unter dem Stromsparmodus verstrichen ist, zurückgehen, werden demgemäß der Sekundenzeiger **61**, der Minutenzeiger **62** und der Stundenzeiger **63** angetrieben, und eine Zeit, die gegenwärtig angezeigt wird, stellt die aktuelle Zeit dar.

[0152] Als Nächstes wird zur Rückstellung der Kalenderanzeige die Übereinstimmungsschaltung **111** in Betrieb gesetzt.

[0153] Dies ermöglicht es der Übereinstimmungsschaltung **111**, eine Zählung des Datumszählers **109A** mit einer Zählung des Anzeigetagezählers **110** zu vergleichen.

[0154] Daher sind in Fällen, in welchen der Betriebsmodus für einen oder mehr Tage im Stromspar-

modus war, Zählungen des Datumszählers **109A** und des Anzeigetagezählers **110** nicht miteinander identisch. Durch die Kalenderantriebseinheit G wird das Stellglied **71** angetrieben, werden der Rotor **72**, das Genfer-Datumsindikatorstuererrad **73** und das Datumsindikatorantriebsrad **74**, die all das Räderwerk **76** bilden, gedreht und wird der Datumsindikator **75** gedreht, wodurch ein Kalender, der gegenwärtig angezeigt wird, aktualisiert wird.

[0155] Wenn die Übereinstimmungsschaltung **111** erfasst, dass Zählungen des Datumszählers **109A** und des Anzeigetagezählers **110** einander gleichen, hält die Kalenderantriebseinheit G ihre Operation an, wodurch der Kalender das aktuelle Kalenderdatum anzeigt.

[0156] Die Modussteuerschaltung **107A** steuert dann die Wahlschaltung **108** bei einem Moduswählsignal S_{MSEL} , und die Wahlschaltung **108** gibt selektiv ein 24-Stunden-Erfassungssignal S_{24H} als das Datumszählsignal S_{DATE} , das von der 24-Uhr-Erfassungsschaltung **103** ausgegeben wird, an den Kalenderzähler **109** aus.

[0157] Genauer gesagt, erfolgt, wie in [Fig. 6](#) dargestellt, zum Zeitpunkt t_2 , an dem achtundvierzig innerhalb Stunden seit einer Umschaltung in den Stromsparmodus vergangen sind, eine Rückstellung auf die aktuelle Zeit durch Vorwärtsstellen der Zeit um 30 Minuten, und die Kalenderanzeige wird durch Antreiben des Kalenders um zwei Tage auf „den sechsten Tag“ gestellt.

[2.3] Wirkung der zweiten Ausführungsform

[0158] Wie bereits erwähnt, wird gemäß der vorliegenden zweiten Ausführungsform während des Anzeigemodus der Kalender basierend auf den Operationen der 24-Uhr-Erfassungseinheit, die mit den Zeigerantrieben verzahnt ist, angezeigt, während welchem Modus in Fällen, in welchen ein Nichterzeugungszustand an der Stromerzeugungseinheit für wenigstens einen vorgegebenen Zeitraum andauert, eine Umschaltung in den Stromsparmodus erfolgt und die Zeigerantriebe angehalten werden. Außerdem wird während des Stromsparmodus der Kalenderzähler, um zur Kalenderanzeige zurückzukehren, entsprechend einer verstrichenen Zeit des Stromsparmodus gesteuert. Beim Rückstellen des Betriebs kann der Kalender seine Anzeigen auf der Basis einer Zählung des Kalenderzählers zurückstellen.

[0159] Da eine Zeitgabe, bei welcher eine Umschaltung in den Stromsparmodus erfolgt, stets auf einen bestimmten Zeitpunkt eingestellt wird, der nach 24 Stunden erhalten wird, ist es in diesem Fall nicht notwendig, die aktuelle Zeit zu erfassen, wenn eine Umschaltung in den Stromsparmodus erfolgt (da die Zeit

stets fixiert ist), wobei die Systemkonfiguration vereinfacht, der Bedienungskomfort für der Benutzer verbessert, eine Stromsparleistung erhöht und eine Antriebsdauer der Zeitaufzeichnungsvorrichtung wirksam verlängert wird. Die Zeiger im Stromsparmmodus zeigen immer 12 Uhr an, was gut aussieht und Benutzer leicht erkennen lässt, dass sie nun im Stromsparmmodus ist.

[0160] Außerdem kehrt hinsichtlich des Kalenders seine Anzeige auf zum aktuellen Kalenderdatum zurück. Als Ergebnis davon wird im Vergleich zu Zeitaufzeichnungsvorrichtungen, welche erfordern, dass Benutzer die Anzeige eines Kalender von Hand korrigieren, der Aufwand von Benutzern zum Korrigieren der Kalenderanzeige reduziert, wodurch der Bedienungskomfort für Benutzer verbessert wird.

[2.4] Erste Modifikation der zweiten Ausführungsform

[0161] Es wird nun eine erste Modifikation der zweiten Ausführungsform erläutert.

[0162] Die vorhergehende zweite Ausführungsform wurde über eine Konfiguration erläutert, in welcher ein Benutzer nicht imstande ist, eine Umschaltzeit des Stromsparmmodus bei einer beliebigen Zeit einzustellen. Dagegen stellt eine erste Modifikation der zweiten Ausführungsform eine Konfiguration bereit, in welcher ein Benutzer imstande ist, eine Umschaltzeit des Stromsparmmodus durch Befehle, wie beispielsweise eine Operation zur Eingabeeinheit **112**, welche eine Krone umfasst, einzustellen.

[2.4.1] Funktionsweise der ersten Modifikation der zweiten Ausführungsform

[2.4.1.1] Fall, in dem eine Umschaltung in den Stromsparmodus und eine Rückschaltung in den Anzeigemodus am selben Tag erfolgen

[0163] [Fig. 7](#) stellt ein erstes Zeitdiagramm der ersten Modifikation dar. Das Zeitdiagramm stellt eine Umschaltung in den Stromsparmodus um 22:00 am dritten Tag durch einen Benutzerbefehl dar, auf welchen eine Rückstellung auf die aktuelle Zeit um 23:00 am dritten Tag folgt.

[0164] Wenn, wie in [Fig. 7](#) dargestellt, ein Benutzer um 22:00 am dritten Tag eine vorbestimmte Handlung mit der Eingabeeinheit **112** durchführt (zum Beispiel, indem er eine Krone von der Nullstufenposition in die herausgezogene Erste-Stufe-Position herauszieht und diese dann innerhalb einer bestimmten Zeit (zum Beispiel innerhalb einer Sekunde) in die Nullstufenposition zurückstößt), wird eine Umschaltung in den Stromsparmodus in Gang gesetzt.

[0165] Praktisch wird jeder der Zähler **120C** bis **120E**, welche die Zeitinformationsspeichereinheit

120A bilden, zurückgesetzt.

[0166] Dann gibt die Antriebseinheit **E** einen Schnellantriebsimpuls an den Schrittmotor **10** auf der Basis der Signale aus, die durch die Modussteuerschaltung **107A** ausgegeben werden (siehe Bezugszeichen P1 in [Fig. 7](#)).

[0167] Die Antriebseinheit **E** gibt jedes Mal, wenn sie einen Schnellantriebsimpuls ausgibt, ein Rückwärtsszählsignal S_{DOWN} an den Betriebssekundenzähler **120C** aus.

[0168] Als Ergebnis speichert die Zeitinformationsspeichereinheit **120A** schrittweise durch Zählen einen Wert, der einem Unterschied zwischen der aktuellen Zeit und einer Zeit, die gegenwärtig angezeigt wird, entspricht.

[0169] Wenn der Schnellantriebsimpuls von der Antriebseinheit **E** bereitgestellt wird, wird andererseits ein Räderwerk **50** parallel zum vorhergehenden Zählen angetrieben. Wenn eine angezeigte Zeit 24:00 erreicht (d.h. die Verarbeitung endet, die durch das Bezugszeichen P1 dargestellt wird), wird durch die 24-Uhr-Erfassungseinheit **103** ein 24-Uhr-Erfassungssignal S_{24H} erfasst und dann an die Modussteuerschaltung **107A** geliefert.

[0170] Als Reaktion darauf befiehlt die Modussteuerschaltung **107A** der Antriebseinheit **E**, mit dem Ausgeben des Schnellantriebsimpulses aufzuhören, wodurch in den Stromsparmmodus umgeschaltet wird.

[0171] Die Wahlschaltung **108** wird so gesteuert, dass sie das 24-Uhr-Erfassungssignal S_{24H} , das von der 24-Uhr-Erfassungsschaltung **103** ausgegeben wird, nicht auswählt, wodurch das Datumszählsignal S_{DATE} nicht ausgegeben wird. Eine Zählung des Kalenderzählers **109** wird bei dieser Zeitgabe daher nicht aktualisiert (in [Fig. 7](#) wird „der dritte Tag“ beibehalten).

[0172] Beim Aktivieren des Stromsparmmodus zählt die Zeitinformationsspeichereinheit **120A** als Reaktion auf das Vorwärtsszählsignal S_{UP} vorwärts, während welcher Zeit, wenn die Zählung ein Wert wird, der Mitternacht (24 Uhr) entspricht, ein 24-Stunden-Ablauf-Signal S_{24P} vom Betriebszeitähler **120E** an die Wahlschaltung **108** ausgegeben wird. Das Signal S_{24P} wird durch die Wahlschaltung **108** ausgewählt und dann als das Datumszählsignal S_{DATE} an den Datumzähler **109A** ausgegeben.

[0173] Die anderen Operationen im Stromsparmmodus sind mit jenen in der vorhergehenden zweiten Ausführungsform identisch.

[0174] Wenn die Erfassungsschaltung **105** um 23:00 erfasst, dass in der Stromerzeugungseinheit **A**

ein elektrischer Strom, dessen Spannung über einem bestimmten Wert liegt, für wenigstens einen bestimmten Zeitraum kontinuierlich erzeugt wurde, führt die Modussteuerschaltung **107A** eine Rückstellung auf die Anzeige der aktuellen Zeit durch, das heißt, der Betriebsmodus wird vom Stromsparmmodus in den Anzeigemodus umgeschaltet (siehe Bezugszeichen P2 in der Figur).

[0175] Die anderen Operationen beim Rückstellen auf die Istzeitanzeige sind identisch mit jenen in der vorhergehenden zweiten Ausführungsform.

[2.4.1.2] Fall, in dem eine Umschaltung in den Stromsparmmodus und eine Rückschaltung in den Anzeigemodus an verschiedenen Tagen erfolgen

[0176] [Fig. 8](#) stellt ein zweites Zeitdiagramm der ersten Modifikation dar. Das Zeitdiagramm stellt eine Umschaltung in den Stromsparmmodus um 22:00 am dritten Tag durch einen Benutzerbefehl dar, auf welchen eine Rückstellung auf die aktuelle Zeit um 1:00 am vierten Tag folgt.

[0177] Wenn, wie in [Fig. 8](#) dargestellt, ein Benutzer um 22:00 am dritten Tag eine vorbestimmte Handlung mit der Eingabeeinheit **112** durchführt (zum Beispiel, indem er eine Krone von der Nullstufenposition in die Erste-Stufe-Position herauszieht und diese dann innerhalb einer bestimmten Zeit (zum Beispiel innerhalb einer Sekunde) in die Nullstufenposition zurückstößt), wird eine Umschaltung in den Stromsparmmodus in Gang gesetzt.

[0178] Praktisch wird jeder der Zähler **120C** bis **120E**, welche die Zeitinformationsspeichereinheit **120A** bilden, zurückgesetzt.

[0179] Dann gibt die Antriebseinheit **E** einen Schnellantriebsimpuls an den Schrittmotor **10** auf der Basis der Signale aus, die durch die Modussteuerschaltung **107A** ausgegeben werden (siehe Bezugszeichen P1' in [Fig. 7](#)).

[0180] Die Antriebseinheit **E** gibt jedes Mal, wenn sie einen Schnellantriebsimpuls ausgibt, ein Rückwärtsszählsignal S_{DOWN} an den Betriebssekundenzähler **120C** aus.

[0181] Als Ergebnis speichert die Zeitinformationsspeichereinheit **120A** schrittweise durch Zählen einen Wert, der einem Unterschied zwischen der aktuellen Zeit und einer Zeit, die gegenwärtig angezeigt wird, entspricht.

[0182] Wenn der Schnellantriebsimpuls von der Antriebseinheit **E** bereitgestellt wird, wird ein Räderwerk **50** parallel zum vorhergehenden Zählen angetrieben. Wenn eine angezeigte Zeit 24:00 erreicht (d.h. die Verarbeitung endet, die durch das Bezugszeichen

P1' dargestellt wird), wird durch die 24-Uhr-Erfassungseinheit **103** ein 24-Uhr-Erfassungssignal S_{24H} erfasst und dann an die Modussteuerschaltung **107A** geliefert.

[0183] Als Reaktion darauf befiehlt die Modussteuerschaltung **107A** der Antriebseinheit E, mit dem Ausgeben des Schnellantriebsimpulses aufzuhören, um dadurch in den Stromsparmodes umgeschaltet zu werden.

[0184] Die Wahlschaltung **108** wird so gesteuert, dass sie das 24-Uhr-Erfassungssignal S_{24H} , das von der 24-Uhr-Erfassungsschaltung **103** ausgegeben wird, nicht auswählt, wodurch das Datumszählsignal S_{DATE} nicht ausgegeben wird. Eine Zählung des Kalenderzählers **109** wird bei dieser Zeitgabe daher nicht aktualisiert (in [Fig. 8](#) wird „der dritte Tag“ beibehalten).

[0185] Beim Aktivieren des Stromsparmodes zählt die Zeitinformationsspeichereinheit **120A** als Reaktion auf das Vorwärtszählsignal S_{UP} vorwärts, während welcher Zeit, wenn die Zählung ein Wert wird, der Mitternacht (24 Uhr), das heißt 00:00 am vierten Tag, entspricht, ein 24-Stunden-Ablauf-Signal S_{24P} vom Betriebszeitähler **120E** an die Wahlschaltung **108** ausgegeben wird. Das Signal S_{24P} wird durch die Wahlschaltung **108** ausgewählt und dann als das Datumszählsignal S_{DATE} an den Datumszähler **109A** ausgegeben. Daher wird zu diesem Zeitpunkt eine Zählung des Kalenderzählers **109** aktualisiert (in [Fig. 8](#) ist er am „vierten Tag“).

[0186] Die anderen Operationen im Stromsparmodes sind mit jenen in der vorhergehenden zweiten Ausführungsform identisch.

[0187] Wenn die Erfassungsschaltung **105** um 01:00 am vierten Tag erfasst, dass in der Stromerzeugungseinheit A ein elektrischer Strom, dessen Spannung über einem bestimmten Wert liegt, wenigstens für einen bestimmten Zeitraum kontinuierlich erzeugt wurde, führt die Modussteuerschaltung **107A** eine Rückstellung auf die Anzeige der aktuellen Zeit durch, das heißt, der Betriebsmodus wird vom Stromsparmodes in den Anzeigemodes umgeschaltet (siehe Bezugszeichen P2 in der Figur), und sie führt außerdem eine Rückstellung des Kalenders durch, um den vierten Tag anzuzeigen.

[0188] Die anderen Operationen beim Rückstellen auf die Istzeitanzeige sind identisch mit jenen in der vorhergehenden zweiten Ausführungsform.

[2.4.2] Wirkung der ersten Modifikation der zweiten Ausführungsform

[0189] Wie bereits erwähnt, ist ein Benutzer gemäß der ersten Modifikation der zweiten Ausführungsform

zusätzlich zu den Wirkungen, die bei der vorhergehenden Ausführungsform erzielt werden, imstande, durch Befehle eine Umschaltzeit des Stromsparmodes bei einer beliebigen Zeit einstellen. Darüber hinaus werden die Stunden- und Minutenzeiger (zusätzlich der Sekundenzeiger) während des Stromsparmodes stets in der Position von 12 Uhr (24-Uhr-Position) gehalten, was gut aussieht. Dies lässt auch ein Benutzer sicher erkennen, dass die Zeitaufzeichnungsvorrichtung im Stromsparmodes ist, derart dass der Benutzer sich keine Sorgen wegen eines Anhaltens der Zeitaufzeichnungsvorrichtung infolge des Leerwerdens einer Batterie oder dergleichen machen muss.

[2.5] Zweite Modifikation der zweiten Ausführungsform

[0190] Es wird nun eine zweite Modifikation der zweiten Ausführungsform beschrieben.

[0191] Diese zweite Modifikation erläutert eine andere Technik zum Rückstellen des Kalenders.

[2.5.1] Funktionsweise der zweiten Modifikation

[0192] [Fig. 9](#) stellt ein Zeitdiagramm der zweiten Modifikation dar. Dieses Zeitdiagramm stellt eine Umschaltung in den Stromsparmodes um 22:00 am ersten Tag durch einen Benutzerbefehl dar, worauf eine Rückstellung auf die aktuelle Zeit um 1:00 am vierten Tag folgt.

[0193] Nach der Umschaltung in den Stromsparmodes bei einem Benutzerbefehl um 22:00 am ersten Tag, zählt der Betriebssekundenzähler **120C**, welcher den Stromsparzeitähler **120A** des Nichterzeugungszeit/Stromsparmodesbetriebszeit-Zähler **120A** bildet, als Reaktion auf das Sekundentaktsignal S_{CK1} , das als das Vorwärtszählsignal S_{UP} eingegeben wird, eine Stromsparzeitbetriebssekunde vorwärts. Außerdem zählt der Betriebsminutenzähler **120D** bei einem Aufwärtsübertragssignal vom Betriebssekundenzähler **120C** vorwärts, und der Betriebsstundenzähler **120E** zählt bei einem Aufwärtsübertragssignal vom Betriebsminutenzähler **120D** vorwärts.

[0194] Als Ergebnis wird eine verstrichene Zeit des Stromsparmodes im Stromsparzeitähler **120A** des Nichterzeugungszeit/Stromsparmodesversteichzeit-Zählers **120** gespeichert.

[0195] Die Zeitinformationsspeichereinheit **120A** zählt als Reaktion auf das Vorwärtszählsignal S_{UP} vorwärts, während welcher Zeit, wenn die Zählung ein Wert wird, der Mitternacht (24 Uhr) entspricht, ein 24-Stunden-Ablauf-Signal S_{24P} vom Betriebszeitähler **120E** an die Wahlschaltung **108** ausgegeben wird. Das Signal S_{24P} wird durch die Wahlschaltung **108** ausgewählt und dann als das Datumszählsignal S_{DATE}

an den Datumszähler **109A** ausgegeben. Demgemäß wird bei dieser Zeitgabe eine Zählung des Kalenderzählers **109** aktualisiert, und es wird ein Wert von eins (der einem Tag entspricht) zur Zählung hinzugezählt.

[0196] Die anderen Operationen im Stromsparmmodus sind mit jenen in der vorhergehenden zweiten Ausführungsform identisch.

[0197] Wenn die Erfassungsschaltung **105** um 01:00 am vierten Tag erfasst, dass in der Stromerzeugungseinheit A ein elektrischer Strom, dessen Spannung über einem bestimmten Wert liegt, wenigstens für einen bestimmten Zeitraum kontinuierlich erzeugt wurde, führt die Modussteuerschaltung **107A** eine Rückstellung auf die Anzeige der aktuellen Zeit durch, das heißt, der Betriebsmodus wird vom Stromsparmmodus in den Anzeigemodus umgeschaltet (siehe Bezugszeichen P2" in der Figur), um dadurch die Stunden- und Minutenzeiger (und den Sekundenzeiger) schnell anzutreiben.

[0198] Als Reaktion auf einen Schnellantriebsimpuls wird das Rückwärtszählsignal S_{DOWN} ausgegeben, eine Zählung der Zeitinformati onsspeichereinheit **120A** zählt auf null zurück.

[0199] Wenn die Zählung der Zeitinformati onsspeichereinheit **120A** auf null zurückgeht, wird der Schnellantrieb wird angehalten.

[0200] Während des Schnellantriebsprozesses der vorhergehenden Stunden- und Minutenzeiger und dergleichen wird das 24-Stunden-Erfassungssignal S_{24H} ausgegeben, wie durch das Bezugszeichen P3 in [Fig. 9](#) dargestellt, und das 24-Stunden-Erfassungssignal S_{24H} wird über die Wahlschaltung **108** an den Datumszähler **109A** geliefert. Eine Zählung des Datumszählers **109A** wird um eins erhöht, um dadurch 3 zu werden ($= 2 + 1$).

[0201] Nach einer Rückstellung auf die Anzeige der aktuellen Zeit wird die Anzeige basierend auf der Zählung des Datumszählers **109A** (siehe Bezugszeichen P" in der Figur) schnell vom ersten Tag auf den vierten Tag (= ein Tag + drei Tage) angetrieben, damit der Kalender den vierten Tag anzeigt.

[0202] Die anderen Operationen beim Rückstellen auf die Anzeige der aktuellen Zeit sind identisch mit jenen in der vorhergehenden zweiten Ausführungsform.

[2.5.2] Wirkung der zweiten Modifikation der zweiten Ausführungsform

[0203] Wie bereits erwähnt, stellt die vorliegende zweite Modifikation eine sicherere Rückstellung bereit, um den Kalender anzuzeigen.

[3] Ausführungsvarianten

[3.1.] Erste Variante

[0204] Obwohl zuvor eine Konfiguration beschrieben wurde, in welcher der Sekundenzeiger **61**, der Minutenzeiger **62** und der Stundenzeiger **63** durch denselben Schrittmotor angetrieben werden, kann auch ein Zwei-Motoren-System auf die vorliegende Erfindung angewendet werden, wobei, wie in [Fig. 10](#) dargestellt, der Sekundenzeiger **61** durch einen Schrittmotor **10a** angetrieben wird, während die Minuten- und Stundenzeiger **62** und **63** durch den anderen Schrittmotor **10b** angetrieben werden.

[0205] In dieser Konfiguration kann das 24-Stunden-Rad **57** durch das Räderwerk **50b** angetrieben werden, das auf einer Seite des Schrittmotors **10b** angeordnet ist.

[0206] In dieser Konfiguration kann eine Nichterzeugungszustandsdauer, während welcher jede Anzeige der Sekunde, Stunde und Minute und des Kalenders vom Anzeigemodus in den Stromsparmmodus umgeschaltet wird, getrennt spezifiziert werden.

[0207] Zum Beispiel kann die Sekundenanzeige zu einem Zeitpunkt in den Stromsparmmodus umgeschaltet werden, an dem die Nichterzeugungszustandsdauer eine Stunde erreicht, die Stunden- und Minutenanzeigen können zu einem Zeitpunkt in den Stromsparmmodus umgeschaltet werden, an dem die Nichterzeugungszustandsdauer 24 Stunden erreicht, und die Kalenderanzeige kann zu einem Zeitpunkt in den Stromsparmmodus umgeschaltet werden, an dem die Nichterzeugungszustandsdauer 31 Tage erreicht.

[0208] In diesem Fall kann die Reihenfolge von Rückstellungen in den Anzeigemodus auf die Stunden- und Minutenanzeige, auf die Sekundenanzeige und auf die Kalenderanzeige oder die Stunden- und Minutenanzeige, auf die Kalenderanzeige und auf die Sekundenanzeige eingestellt werden. Diese Reihenfolge ermöglicht es, den Bedienungskomfort für Benutzer zu verbessern, das die Stunde und die Minute, welche von Benutzer am meisten gewünscht werden, zuerst zurückgestellt werden.

[0209] Außerdem ist es in dem Fall, in dem es eine oder mehr Sekunden dauert, um eine Rückstellung der Kalenderanzeige durchzuführen, vorzuziehen, eine Rückstellreihenfolge von der Stunden- und Minutenanzeige auf die Kalenderanzeige und auf die Sekundenanzeige einzustellen. Da dies verhindert, dass jede Rückstelloperation zeitlich überlappt wird, kann eine Steuerung vereinfacht werden, und eine dynamische Stabilität jeder Rückstelloperation kann verbessert werden.

[3.1.1] Detaillierte Funktionsweise in dem Fall, in dem Rückstellungen in der Reihenfolge von Stunden- und Minutenanzeige auf Sekundenanzeige und auf Kalenderanzeige erfolgen

folgen

[0210] Es wird nun unter Bezugnahme auf [Fig. 11](#) eine detaillierte Funktionsweise hinsichtlich des Falles beschrieben, in welchem Rückstellungen in den Anzeigemodus in der Reihenfolge von der Stunden- und Minutenanzeige auf die Sekundenanzeige und auf die Kalenderanzeige erfolgen.

[0211] Bei Beginn einer Rückstellung auf die aktuelle Zeit zum Zeitpunkt t1 starten zuerst Rückstellungen der Stunden- und Minutenzeiger (Schnellantriebe der Stunden- und Minutenzeiger), wodurch nacheinander Stunden/Minutenantriebsimpulse ausgegeben werden.

[0212] Die Rückstellverarbeitung der Stunden- und Minutenzeiger wird zum Zeitpunkt t2 beendet, und es erfolgt eine Umschaltung in einen Normalbetrieb. Dann wird zum Zeitpunkt t3 eine Rückstellung des Sekundenzeigers (ein Schnellantrieb des Sekundenzeigers) eingeleitet, wodurch nacheinander Sekundenantriebsimpulse ausgegeben werden.

[0213] Dann wird die Rückstellverarbeitung des Sekundenzeigers zum Zeitpunkt t4 beendet, und die Rückstellverarbeitung der Stunde, Minute und Sekunde sind beendet, und es wird ein Normalbetrieb in Gang gesetzt, in welchem die Sekundenzeigerantriebsimpulse jede einzelne Sekunde ausgegeben werden. Während eines Intervalls, in dem kein Sekundenzeigerantriebsimpuls ausgegeben wird und ein Kalenderantriebsimpuls ausgegeben wird, wird zum Zeitpunkt t5, an dem kein Sekundenzeigerantriebsimpuls ausgegeben wird, eine Rückstellverarbeitung des Kalenders (ein Schnellantrieb des Datumsindikators) eingeleitet, und es wird begonnen, einen Datumsindikatorantriebsimpuls auszugeben.

[0214] Dann wird zum Zeitpunkt t6 die Ausgabe des Datumsindikatorantriebsimpulses vorübergehend unterbrochen, damit sie keinen Einfluss auf die Ausgabe des Sekundenzeigerantriebsimpulses hat.

[0215] Dann wird zum Zeitpunkt t7 der Sekundenzeigerantriebsimpuls für nur eine Sekunde ausgegeben, wobei der Sekundenzeiger angetrieben wird.

[0216] Dann wird zum Zeitpunkt t8 wieder eine Rückstellung des Kalenders (ein Schnellantrieb des Datumsindikators) eingeleitet, und es wird wieder begonnen, einen Datumsindikatorantriebsimpuls auszugeben.

[0217] Danach wird zum Zeitpunkt t9 die Ausgabe

des Datumsindikatorantriebsimpulses vorübergehend unterbrochen, damit sie keinen Einfluss auf die Ausgabe des Sekundenzeigerantriebsimpulses hat.

[0218] Dann wird zum Zeitpunkt t10 der Sekundenzeigerantriebsimpuls für nur eine Sekunde ausgegeben, wobei der Sekundenzeiger angetrieben wird.

[0219] Nach Zeitpunkt t11 wird, ähnlich wie zuvor, jeder Datumsindikatorantriebsimpuls zu einem Zeitpunkt, an dem der Sekundenzeigerantriebsimpuls nicht beeinflusst wird, der jede einzelne Sekunde ausgegeben wird, wiederholt ausgegeben. Und zum Zeitpunkt t12 wird die Rückstellverarbeitung des Kalenders beendet.

[0220] Solch eine Konfiguration ermöglicht es, Informationen über Stunde und Minute, welche Benutzer am meisten zu interessieren scheinen, zuerst der Rückstellverarbeitung zu unterziehen. Dies verbessert den Bedienungskomfort für Benutzer.

[0221] Außerdem wird vor der Rückstellverarbeitung des Kalenders die Rückstellverarbeitung von Stunde und Minute und Sekunde schnell beendet. Ein Benutzer kann den Eindruck haben, dass die Zeitrückstellung schnell ist, und er kann erfahren, dass die Vorrichtung einen ausgezeichneten Bedienungskomfort aufweist.

[0222] Obwohl die zuvor dargelegte Konfiguration beschreibt, dass der Datumsindikatorantriebsimpuls zu einem Zeitpunkt, an dem der auszugebende Sekundenzeigerantriebsimpuls nicht beeinflusst wird, wiederholt ausgegeben wird, ist es notwendig, dass der Datumsindikatorantriebsimpuls zu einem Zeitpunkt ausgegeben wird, an dem der auszugebende Stunden- und Minutenzeigerantriebsimpuls nicht beeinflusst wird.

[3.1.1] Detaillierte Funktionsweise in dem Fall, in dem Rückstellungen in der Reihenfolge von Stunden- und Minutenanzeige auf Kalenderanzeige und auf Sekundenanzeige erfolgen

[0223] Es wird nun unter Bezugnahme auf [Fig. 12](#) eine detaillierte Funktionsweise hinsichtlich des Falles beschrieben, in dem Rückstellungen in den Anzeigemodus in der Reihenfolge von der Stunden- und Minutenanzeige auf die Kalenderanzeige und auf die Sekundenanzeige erfolgen.

[0224] Bei Beginn einer Rückstellung auf die aktuelle Zeit zum Zeitpunkt t1 starten zuerst Rückstellungen der Stunden- und Minutenzeiger (Schnellantriebe der Stunden- und Minutenzeiger), wodurch nacheinander Stunden/Minutenantriebsimpulse ausgegeben werden.

[0225] Die Rückstellverarbeitung der Stunden- und

Minutenzeiger wird zum Zeitpunkt t22 beendet, und es erfolgt eine Umschaltung in einen Normalbetrieb. Dann wird zum Zeitpunkt t23 eine Rückstellung des Kalenders (ein Schnellantrieb des Datumsindikators) eingeleitet, wodurch Datumsindikatorantriebsimpulse ausgegeben werden.

[0226] Dann wird zum Zeitpunkt t24 die Rückstellverarbeitung des Kalenders beendet, und es erfolgt ein Eintritt in einen Normalbetrieb des Kalenders. Und zum Zeitpunkt t25 wird eine Rückstellung des Sekundenzeigers (ein Schnellantrieb des Sekundenzeigers) in Gang gesetzt, wodurch nacheinander Sekundenzeigerantriebsimpulse ausgegeben werden.

[0227] Dann wird zum Zeitpunkt t26 die Rückstellverarbeitung des Sekundenzeigers beendet, wonach ein Normalbetrieb realisiert wird, in welchem der Sekundenzeigerantriebsimpuls jede einzelne Sekunde ausgegeben wird.

[0228] Solch eine Konfiguration ermöglicht es, Informationen über Stunde und Minute, welche Benutzer am meisten zu interessieren scheinen, zuerst der Rückstellverarbeitung zu unterziehen. Dies verbessert den Bedienungskomfort für Benutzer.

[0229] Da eine Überlappung zwischen den Rückstelloperationen und den Normalbetrieben vermieden wird, besteht außerdem der Vorteil, dass eine Steuerung im Vergleich zu den vorhergehenden Rückstellreihenfolgen von der Stunden- und Minutenanzeige auf die Sekundenanzeige und auf die Kalenderanzeige leichter ist.

[3.2.] Zweite Variante

[0230] In der zuvor beschriebenen Vorrichtung wendete die Stromerzeugungseinheit eine Erzeugungseinrichtung an, in welcher die Schwingmasse verwendet wird, um kinetische Energie in elektrische Energie umzuwandeln. Stattdessen können andere Erzeugungseinrichtungen, zum Beispiel fotoelektrische Generatoren, wie beispielsweise Solarzellen, thermoelektrische Generatoren, wie beispielsweise Thermoelemente, und Generatoren, die kinetische Energie, die in einer Triebfeder geladen ist, in elektrische Energie umwandeln, verwendet werden.

[3.3] Dritte Variante

[0231] Obwohl die vorhergehende Vorrichtung derart beschrieben wurde, dass sie nur die Stromerzeugungseinheit in Verbindung mit einem Stromsystem aufweist, ist die vorliegende Erfindung auf eine Zeitaufzeichnungsvorrichtung anwendbar, in welcher ein Batteriesystem, wie beispielsweise eine Primärbatterie, eine Sekundärbatterie oder ein Kondensator von hoher Kapazität, als eine Stromquelle eingebaut ist.

[3.4] Vierte Variante

[0232] Obwohl die vorhergehende Vorrichtung derart beschrieben wurde, dass ein Zustand, in dem sie von Benutzern nicht verwendet wird, durch Messen einer Nichterzeugungszeit erfasst wird, ist es auch möglich, eine Traggzustandserfassungseinrichtung (Benutzungszustandserfassungseinrichtung) anzuordnen, die imstande ist, einen Traggzustand oder einen Benutzungszustand zu erfassen, und die einen Beschleunigungssensor, einen Kontaktsensor oder einen Kontaktschalter umfasst. Solch eine Einrichtung kann verwendet werden, um den Benutzungs/Nichtbenutzungszustand zu erfassen, was eine Umschaltung in den Stromsparmodus ermöglicht.

[3.5] Fünfte Variante

[0233] In der vorhergehenden Beschreibung verwendet die Eingabeeinheit **112** eine Krone als externes Eingabeelement. Eine Alternative ist, dass ein Knopf als das externe Eingabeelement verwendet werden kann, oder es kann ein Erfassungsmechanismus für die Stromerzeugung anstelle des externen Eingabeelements verwendet werden. Infolgedessen macht ein Erfassen, dass die Zeitaufzeichnungsvorrichtung durch die Hand geschüttelt wird, eine automatische Rückstellung auf die aktuelle Zeit oder das Kalenderdatum möglich.

[0234] Außerdem ermöglicht das Verwenden eines externen Eingabeelements eine direkte Rückstellung auf die aktuelle Zeit oder das Kalenderdatum.

[3.6] Sechste Variante

[0235] In der vorhergehenden Beschreibung ist der Kalendermechanismus **F** so konfiguriert, dass der Rotor **72** durch das Stellglied **71** mit einem piezoelektrischen Element, an welches eine Wechselspannung angelegt wird und welches imstande ist, sich auszudehnen und zurückzuziehen, drehend angetrieben wird, um dadurch den Datumsindikator **75** anzutreiben. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf diese Konfiguration beschränkt. Zum Beispiel kann das Stellglied **71** zum drehenden Antreiben des Rotors **72** (oder des Genfer-Datumsindikatorsteuerads) durch normalerweise verwendete Antriebsmittel, wie beispielsweise einen Schrittmotor, ersetzt werden.

[3.7] Siebte Variante

[0236] In der vorhergehenden Beschreibung fährt die Kalenderanzeige während des Stromsparmodus fort, ein Kalenderdatum anzuzeigen, welches genau beim Eintritt in den Stromsparmodus angezeigt wurde. Wie in [Fig. 13](#) dargestellt, kann jedoch zum Beispiel eine Markierung M_{PS} , welche darstellt, dass ein

Betrieb im Stromsparmodus ist, zwischen den einunddreißigsten Tag und den ersten Tag des Datumsindikators **75** gedruckt sein. Diese Markierung wird beim Eintritt in den Stromsparmodus angezeigt. In diesem Fall kann jede Markierung M_{PS} verwendet werden, sofern ein Benutzer keine normalerweise angezeigten Kalenderdatumsangaben verwechselt. Das heißt, es reicht, dass die Markierung anzeigt, dass sie kein Kalender ist. Daher umfasst die Markierung eine Modusmarkierung, wie beispielsweise „PS (für engl. power saving, Strom sparen)“ oder dergleichen, eine Logotype oder ein Zeichen einer Handelsware, eine Farbe ohne Muster oder, welche dieselbe wie ein Ziffernblatt ist oder ein Material. Das Anbringen an der Kalenderanzeigeeinheit einer Markierung, welche darstellt, dass sie kein Kalender ist, macht es möglich, eine Verwechslung zwischen einem angezeigten Kalenderdatum und dem aktuellen Kalenderdatum während des Stromsparmodus zu vermeiden. Dies informiert den Benutzer eindeutig, dass sie nun im Stromsparmodus ist.

[0237] Außerdem, um zu zeigen, dass sie nun im Stromsparmodus ist, kann eine zweite Markierung MPS zwischen den fünfzehnten und den sechzehnten Tag des Datumsindikators **75** gedruckt sein und während des Stromsparmodus angezeigt werden. Gemäß dieser Konfiguration genügt höchstens nur eine halbe Drehung des Datumsindikators **75**, um den Stromsparmodus darzustellen, wodurch mehr Restenergie gespart wird.

[3.8] Achte Variante

[0238] In der vorhergehenden Beschreibung fährt die Kalenderanzeige während des Stromsparmodus fort, ein Kalenderdatum anzuzeigen, welches genau beim Eintritt in den Stromsparmodus angezeigt wurde. Alternativerweise kann in Fällen, in welchen die Anzeige des Kalenders infolge der Tatsache, dass eine Restenergie der Stromquelle einer Zeitaufzeichnungsvorrichtung auf eine geringe Menge reduziert ist, in den Stromsparmodus eintritt, eine andere Anzeige vorgesehen sein, bei welcher, wie in [Fig. 14](#) dargestellt, ein Zwischenanzeigezustand beim Umschalten eines ersten Kalenderanzeigezustands (in [Fig. 14](#) eine Anzeige des 27. Tages) in einen zweiten Kalenderanzeigezustand (in [Fig. 14](#) eine Anzeige des 28. Tages) gehalten wird. Das heißt, der Stromsparmodus wird durch Anhalten der Kalenderanzeige in einer Zwischenposition zwischen zwei Kalenderanzeigen angezeigt. Diese Anzeige ermöglicht es einem Benutzer nicht nur, zu erkennen, dass der Betrieb im Stromsparmodus ist, sondern auch anzunehmen, dass die Restenergie der Stromquelle gering ist. Daher kann der Benutzer Maßnahmen ergreifen, um eine Kalenderanzeige zurückzustellen, wie beispielsweise Batterien wechseln oder laden.

[0239] Im Vergleich zur Anzeige einer bestimmten

Markierung, wie in der vorhergehenden, siebten Variante, kann die achte Variante eine Energie reduzieren, die zum Antrieb nötig ist.

[3.9] Neunte Variante

[0240] Wie bereits erwähnt, wird im Falle der Armbanduhrvorrichtung mit der anderen Funktion zum Anzeigen des Kalenders die Zeitanzeige für 72 Stunden (3 Tage) nach dem Eintritt in eine Nichttragebedingung durchgeführt, bevor in den Stromsparmodus umgeschaltet wird. Dadurch kann berücksichtigt werden, dass ein Benutzer, der die Armbanduhrvorrichtung am Wochenende (von Freitagnacht bis Montagmorgen) nicht trägt, von einer manuellen Rückstelloperation für die Kalenderanzeige fast befreit wird. Ungeachtet dessen, ob die Vorrichtung nicht in Gebrauch ist, wird jedoch aufgrund einer fortgesetzten Kalenderanzeige unnötigerweise Strom verbraucht.

[0241] Dagegen kann im Falle dieser Ausführungsform die Kalenderanzeige automatisch zurückgestellt werden, was die Notwendigkeit einer manuellen Rückstelloperation des Benutzers beseitigt. Wenn demnach eine Nichttragebedingung eintritt und ihre Bedingung wenigstens für eine vorgegebene Zeit andauert, wird der Stromsparmodus realisiert.

[0242] Vorzugsweise wird die vorgegebene Zeit auf einen Zeitraum eingestellt, welcher hinsichtlich eine verbrauchten Stroms nicht zu lange ist, zum Beispiel 72 Stunden, und hinsichtlich eines Bedienkomforts für Benutzer nicht zu kurz ist.

[0243] Praktisch scheint es, dass es hinsichtlich eines Stromverbrauchs und eines Bedienungskomforts vorzuziehen ist, den Stromsparmodus in Gang zu setzen, wenn die Nichttragebedingung für 24 Stunden oder mehr andauert.

[0244] Wenn ferner der Stromsparmodus zu einem Zeitpunkt, unmittelbar nachdem 24 Stunden vergangen sind, seit eine Nichttragebedingung begonnen hat, in Gang gesetzt wird, wird außerdem ein zeitlicher Moment, an welchem eine Umschaltung in den Stromsparmodus erfolgt, infolge einer Gebrauchsweise des Benutzers nicht konstant. Es besteht eine Möglichkeit, dass ein Benutzer möglicherweise missversteht, dass eine Fehlfunktion eingetreten ist.

[0245] Eine Gegenmaßnahme ist, dass eine Umschaltung in den Stromsparmodus nicht nur in Fällen, in welchen eine Nichttragebedingung für wenigstens einen vorgegebenen Zeitraum andauert, sondern auch in Fällen, in welche eine Zeit einen vorgegebenen zeitlichen Moment erreicht, durchgeführt wird. Demgemäß wird ein zeitlicher Moment, an welchem eine Umschaltung in den Stromsparmodus erfolgt, festgesetzt, wodurch eine Zeit, die während des Stromsparmodus angezeigt wird, stets feststehend

ist. Es ist daher für einen Benutzer möglich, einen Zustand, in welchem der Betriebsmodus im Stromsparmodus ist, leicht zu erfassen, und die Anzeige sieht während des Stromsparmodus gut aus.

[0246] Als ein praktisches Beispiel ist es vorzuziehen, den vorgegebenen zeitlichen Moment als Mitternacht festzulegen.

[3.10] Zehnte Variante

[0247] In der vorhergehenden Konfiguration wurde eine Dauer der Nichttragebedingung, welche bis zu einer Umschaltung in den Stromsparmodus gemessen wird, im Voraus eingestellt, aber es ist auch eine andere Konfiguration möglich, bei welcher ein Benutzer irgendeinen von einer Mehrzahl von Zeiträumen beliebig auswählt oder ein Benutzer die Dauer beliebig einstellt.

[0248] Konkret ist ein Betätigungsknopf angeordnet, um die Dauer einzustellen, oder die Dauer wird durch eine bestimmte Operation mit einem externen Betätigungselement, wie beispielsweise einer Krone (+), eingestellt.

[3.11] Elfte Variante

[0249] Zuvor wurde die Rückstelloperation des Kalenders beschrieben, dessen Datumsabbildungen als eine einzige vereinigte Anzeige gehandhabt werden. Wenn alternativweise ein angezeigter Kalender eine Mehrzahl von Arten von Anzeigen umfasst, wie beispielsweise ein Tag, einen Wochentag, einen Monat und ein Jahr, und Übertragungssysteme getrennt für die Arten von Anzeigen angeordnet sind, ist eine alternative Konfiguration, dass diese Anzeigen unter Berücksichtigung des Bedienungskomforts in einer beliebigen Reihenfolge zurückgestellt werden.

[0250] Konkret kann, vorausgesetzt, dass vier Arten von Anzeigen, wie beispielsweise ein Tag, ein Wochentag, ein Monat und Jahr enthalten und jeweils Übertragungssysteme angeordnet sind, der Kalender in der Reihenfolge von einer Tagesrückstellung auf eine Monatsrückstellung, auf eine Rückstellung eines Wochentags und auf eine Jahresrückstellung zurückgestellt werden.

Patentansprüche

1. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) mit einem Anzeigemodus zum Anzeigen von Zeit und einem Stromsparmodus zum Verringern des Stromverbrauchs, wobei die Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) umfasst:

eine Zeitanzeigeeinheit (50) zum Durchführen einer Zeitanzeige, wobei die Zeitanzeigeeinheit (50) durch ein Stellglied (10) angetrieben wird;
eine Zeitinformationsspeichereinheit (104);

eine Kalenderanzeigeeinheit (F) zum Durchführen einer Kalenderanzeige;
eine Anzeigeanhalteereinheit (E) zum Anhalten sowohl der Zeitanzeigeeinheit (50) als auch der Kalenderanzeigeeinheit (F) im Stromsparmodus, und
eine Kalenderantriebsereinheit (G) zum Antreiben der Kalenderanzeigeeinheit (F);

dadurch gekennzeichnet, dass:

eine Zeiterfassungseinheit (103) zum Ausgeben eines Zeiterfassungssignals (S_{24H}), falls eine angezeigte Zeit eine vorgegebene Zeit erreicht, vorgesehen ist, wobei die Zeiterfassungseinheit (103) mit der Zeitanzeigeeinheit (50) verzahnt ist;

die Zeitinformationsspeichereinheit (104) so ausgelegt ist, dass sie alle vierundzwanzig Stunden ein Datensignal (S_{24H}) ausgibt, falls die Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) im Stromsparmodus arbeitet;

eine Kalenderinformationsspeichereinheit (109) zum Speichern von Kalenderinformationen vorgesehen ist, wobei die Zeitaufzeichnungsvorrichtung so ausgelegt ist, dass sie die Kalenderinformationen als Reaktion auf das Zeiterfassungssignal (S_{24H}) aktualisiert, wenn die Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) im Anzeigemodus arbeitet, und die Kalenderinformationen als Reaktion auf das Datensignal (S_{24C}) aktualisiert, wenn die Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) im Stromsparmodus arbeitet;

die Kalenderanzeigeeinheit (F) so ausgelegt ist, dass sie die Kalenderanzeige auf der Basis der Kalenderinformationen durchführt, die in der Kalenderinformationsspeichereinheit (109) gespeichert sind, wobei die Kalenderanzeigeeinheit durch ein anderes Stellglied (71) als das Stellglied (10) der Zeitanzeigeeinheit (50) angetrieben wird; und

die Kalenderantriebsereinheit (G) so ausgelegt ist, dass sie die Kalenderanzeigeeinheit (F) als Reaktion auf die Kalenderinformationen antreibt, die in der Kalenderinformationsspeichereinheit (109) gespeichert sind, wenn der Betriebsmodus der Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) vom Stromsparmodus in den Anzeigemodus umgeschaltet wird.

2. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei die Kalenderanzeigeeinheit (F) wenigstens eine von einer Datumsanzeige, Wochentagsanzeige, Monatsanzeige oder Jahresanzeige umfasst.

3. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei die Zeitinformationsspeichereinheit (109) Istzeitinformationen basierend auf dem Zeiterfassungssignal (S_{24H}) im Anzeigemodus speichert.

4. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, ferner umfassend eine Betriebsmodussteuereinheit (C) zum Umschalten des Betriebsmodus der Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) vom Anzeigemodus in den Stromsparmodus, unmittelbar nachdem die Kalenderanzeigeeinheit die Kalenderanzeige aktualisiert.

5. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, ferner umfassend eine Rückstelloperationssteuereinheit (C) für eine Reaktivierungsoperation in der Reihenfolge von der Zeitanzeigeinheit (50) zur Kalenderanzeigeinheit (F), wenn die Istzeitrückstelloperation implementiert wird, wobei die Istzeitrückstelloperation eine Operation ist, bei welcher der Stromsparmodes des Anhaltens der Kalenderanzeige in den Anzeigemodus umgeschaltet wird.

6. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei die Zeitanzeigeinheit (50) eine Stunden- und Minutenanzeigeinheit (63, 62) zum Anzeigen einer Stunde und Minute, sowie eine Sekundenanzeigeinheit (61) zum Anzeigen einer Sekunde umfasst, und die Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) eine Rückstelloperationssteuereinheit (C) für eine Reaktivierungsoperation in der Reihenfolge von der Stunden- und Minutenanzeigeinheit (63, 62) durch die Kalenderanzeigeinheit (F) zur Sekundenanzeigeinheit (61) umfasst, wenn die Istzeitrückstelloperation implementiert wird, wobei die Istzeitrückstelloperation eine Operation ist, bei welcher der Stromsparmodes des Anhaltens der Kalenderanzeige in den Anzeigemodus umgeschaltet wird.

7. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei die Zeitanzeigeinheit (50) eine Stunden- und Minutenanzeigeinheit (63, 62) zum Anzeigen einer Stunde und Minute, sowie eine Sekundenanzeigeinheit (61) zum Anzeigen einer Sekunde umfasst, und die Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) eine Rückstelloperationssteuereinheit (C) für eine Reaktivierungsoperation in der Reihenfolge von der Stunden- und Minutenanzeigeinheit (63, 62) durch die Sekundenanzeigeinheit (61) zur Kalenderanzeigeinheit (F) umfasst, wenn die Istzeitrückstelloperation implementiert wird, wobei die Istzeitrückstelloperation eine Operation ist, bei welcher der Stromsparmodes des Anhaltens der Kalenderanzeige in den Anzeigemodus umgeschaltet wird.

8. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, ferner umfassend eine Stromerzeugungseinheit (A) zum Erzeugen eines elektrischen Stroms zum Antreiben der Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1).

9. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 8, ferner umfassend:
eine Benutzungszustandsbestimmungseinheit (105) zum Bestimmen, ob die Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) durch einen Benutzer in Gebrauch ist oder nicht, auf der Basis einer Bedingung, ob die Stromerzeugungseinheit (A) Strom erzeugt oder nicht; und
eine Stromsparmodustransfersteuereinheit (107) zum Umschalten des Betriebsmodus der Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) in den Stromsparmodes, falls durch die Bestimmung der Benutzungszustandsbestimmungseinheit (105) festgestellt wird, dass die Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nicht in

Gebrauch ist.

10. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, ferner umfassend:
eine Benutzungszustandsbestimmungseinheit (105) zum Bestimmen, ob die Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) durch einen Benutzer in Gebrauch ist oder nicht; und
eine Stromsparmodustransfersteuereinheit (107) zum Umschalten des Betriebsmodus der Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) in den Stromsparmodes, falls durch die Bestimmung der Benutzungszustandsbestimmungseinheit (105) festgestellt wird, dass die Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nicht in Gebrauch ist.

11. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 10, wobei die Stromsparmodustransfersteuereinheit (107) den Betriebsmodus der Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) in den Stromsparmodes umschaltet, wenn der Nichtbenutzungszustand wenigstens während eines vorgegebenen bestimmten Zeitraums nach dem Übergang in den Nichtbenutzungszustand andauert hat.

12. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 10, wobei die Stromsparmodustransfersteuereinheit (107) so ausgelegt ist, dass sie den Betriebsmodus der Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) in den Stromsparmodes umschaltet, wenn der Nichtbenutzungszustand wenigstens während eines vorgegebenen bestimmten Zeitraums nach dem Übergang in den Nichtbenutzungszustand andauert hat.

13. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 11, wobei der vorgegebene bestimmte Zeitraum 24 Stunden beträgt.

14. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 10, wobei die Stromsparmodustransfersteuereinheit (107) so ausgelegt ist, dass sie den Betriebsmodus der Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) in den Stromsparmodes umschaltet, wenn der Nichtbenutzungszustand nach dem Übergang in den Nichtbenutzungszustand wenigstens während eines vorgegebenen bestimmten Zeitraums andauert und einen vorgegebenen spezifizierten Zeitpunkt überschritten hat.

15. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 14, wobei der bestimmte Zeitraum vierundzwanzig Stunden beträgt.

16. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 14, wobei der spezifizierte Zeitpunkt Mitternacht ist.

17. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 8, wobei die Stromerzeugungseinheit (A) einen elektromagnetischen Induktionsgenerator, einen

fotoelektrischen Umwandlungsgenerator oder einen thermoelektrischen Umwandlungsgenerator aufweist.

18. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, ferner umfassend eine Operationseinheit (C) zum Durchführen verschiedener Operationen, wobei die Umschaltung des Betriebsmodus in den Stromsparmodus so ausgelegt ist, dass sie auf der Basis der Operationen der Operationseinheit (C) erfolgt.

19. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 9, wobei die Umschaltung des Betriebsmodus in den Stromsparmodus eine erste Operation zum Anhalten der Zeitanzeige der Zeitanzeigeeinheit und eine zweite Operation zum Anhalten der Kalenderanzeige der Kalenderanzeigeeinheit umfasst, und eine Dauer des Nichtbenutzungszustands, welche bei der Umschaltung in den Stromsparmodus erforderlich ist, in der jeweiligen ersten und zweiten Operation individuell eingestellt wird.

20. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 19, wobei die erste Operation eine dritte Operation zum Anhalten der Sekundenanzeige und eine vierte Operation zum Anhalten der Stunden- und Minutenanzeige umfasst, und die Dauer des Nichtbenutzungszustands, wenn die Umschaltung in den Stromsparmodus in der Zeitanzeigeeinheit implementiert wird, in der jeweiligen Sekundenanzeige, sowie Stunden- und Minutenanzeige individuell eingestellt wird.

21. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, ferner umfassend:
eine Benutzungszustandsbestimmungseinheit (105) zum Bestimmen, ob die Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) durch einen Benutzer in Gebrauch ist oder nicht;
eine Stromsparmodustransfersteuereinheit (107) zum Umschalten des Betriebsmodus der Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) in den Stromsparmodus, falls durch die Bestimmung der Benutzungszustandsbestimmungseinheit (105) festgestellt wird, dass die Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nicht in Gebrauch ist,
wobei die Umschaltung in den Stromsparmodus eine erste Operation zum Anhalten der Zeitanzeige der Zeitanzeigeeinheit (50) und eine zweite Operation zum Anhalten der Kalenderanzeige der Kalenderanzeigeeinheit (F) umfasst, und eine Dauer des Nichtbenutzungszustands, welche bei der Umschaltung in den Stromsparmodus erforderlich ist, in der jeweiligen ersten und zweiten Operation individuell eingestellt wird.

22. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, ferner umfassend eine Operationseinheit (C) zum Durchführen verschiedener Operationen,

wobei die Zeitrückstelloperation so ausgelegt ist, dass sie als Reaktion auf eine Operation durch die Operationseinheit (C) gestartet wird.

23. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei die Kalenderanzeigeeinheit (F) so ausgelegt ist, dass sie eine Nichtkalenderanzeige durchführt, die darstellt, dass die Kalenderanzeige im Stromsparmodus angehalten wurde.

24. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei die Kalenderanzeigeeinheit (F) so ausgelegt ist, dass sie eine Nichtkalenderanzeige durchführt, die darstellt, dass die Kalenderanzeige in Fällen angehalten wurde, in welchen eine Restenergiemenge eines elektrischen Stroms, der als eine Antriebsquelle der Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) dient, weniger als eine vorgegebene bestimmte Restenergiemenge wird.

25. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 23, wobei die Kalenderanzeigeeinheit (F) so ausgelegt ist, dass sie einen Anzeigezustand während des Übergangs von einem ersten Kalenderanzeigezustand in einen zweiten Kalenderanzeigezustand davon beibehält, wenn die Nichtkalenderanzeige durchgeführt wird.

26. Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 24, wobei die Kalenderanzeigeeinheit (F) so ausgelegt ist, dass sie einen Anzeigezustand während des Übergangs von einem ersten Kalenderanzeigezustand in einen zweiten Kalenderanzeigezustand davon beibehält, wenn die Nichtkalenderanzeige durchgeführt wird.

27. Verfahren zur Steuerung einer Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) mit einem Anzeigemodus zum Anzeigen von Zeit und einem Stromsparmodus zum Verringern des Stromverbrauchs, wobei das Verfahren umfasst:

Durchführen einer Zeitanzeige durch eine Zeitanzeigeeinheit (50), wobei die Zeitanzeigeeinheit (50) durch ein Stellglied (10) angetrieben wird;
Ausgeben eines Zeiterfassungssignals (S_{24H}) durch eine Zeiterfassungseinheit (103), falls eine angezeigte Zeit eine vorgegebene Zeit erreicht;
Ausgeben eines Datensignals (S_{24C}) alle vierundzwanzig Stunden durch eine Zeitinformationsspeichereinheit (104), falls die Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) im Stromsparmodus arbeitet;
Speichern von Kalenderinformationen in einer Kalenderinformationsspeichereinheit (109), wobei die Kalenderinformationen als Reaktion auf das Zeiterfassungssignal (S_{24H}) aktualisiert werden, wenn die Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) im Anzeigemodus arbeitet, und die Kalenderinformationen als Reaktion auf das Datensignal (S_{24C}) aktualisiert werden, wenn die Zeitaufzeichnungsvorrichtung (1) im Stromsparmodus arbeitet;

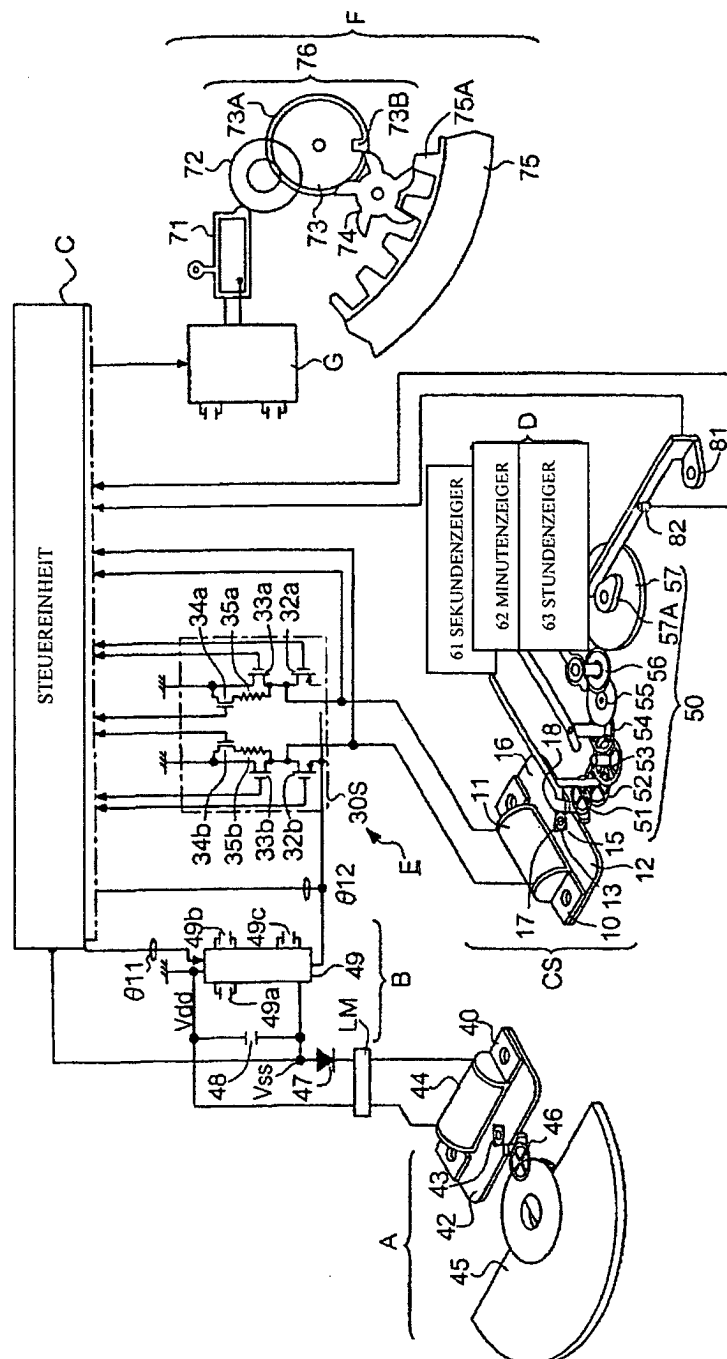
Durchführen einer Kalenderanzeige durch einer Kalenderanzeigeeinheit (F) auf der Basis der Kalenderinformationen, die in der Kalenderinformationsspeichereinheit (**109**) gespeichert sind, wobei die Kalenderanzeigeeinheit durch ein anderes Stellglied (**71**) als das Stellglied (**10**) der Zeitanzeigeeinheit (**50**) angetrieben wird;

Anhalten sowohl der Zeitanzeigeeinheit (**50**) als auch der Kalenderanzeigeeinheit (F) durch eine Anzeigeanhalteeinheit (E), wenn der Betriebsmodus der Zeitaufzeichnungsvorrichtung (**1**) vom Anzeigemodus in den Stromsparmodes umgeschaltet wird; und Antreiben der Kalenderanzeigeeinheit (F) durch eine Kalenderantriebseinheit (G) als Reaktion auf die Kalenderinformationen, die in der Kalenderinformationsspeichereinheit (**109**) gespeichert sind, wenn der Betriebsmodus der Zeitaufzeichnungsvorrichtung (**1**) vom Stromsparmodes in den Anzeigemodus umgeschaltet wird.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1



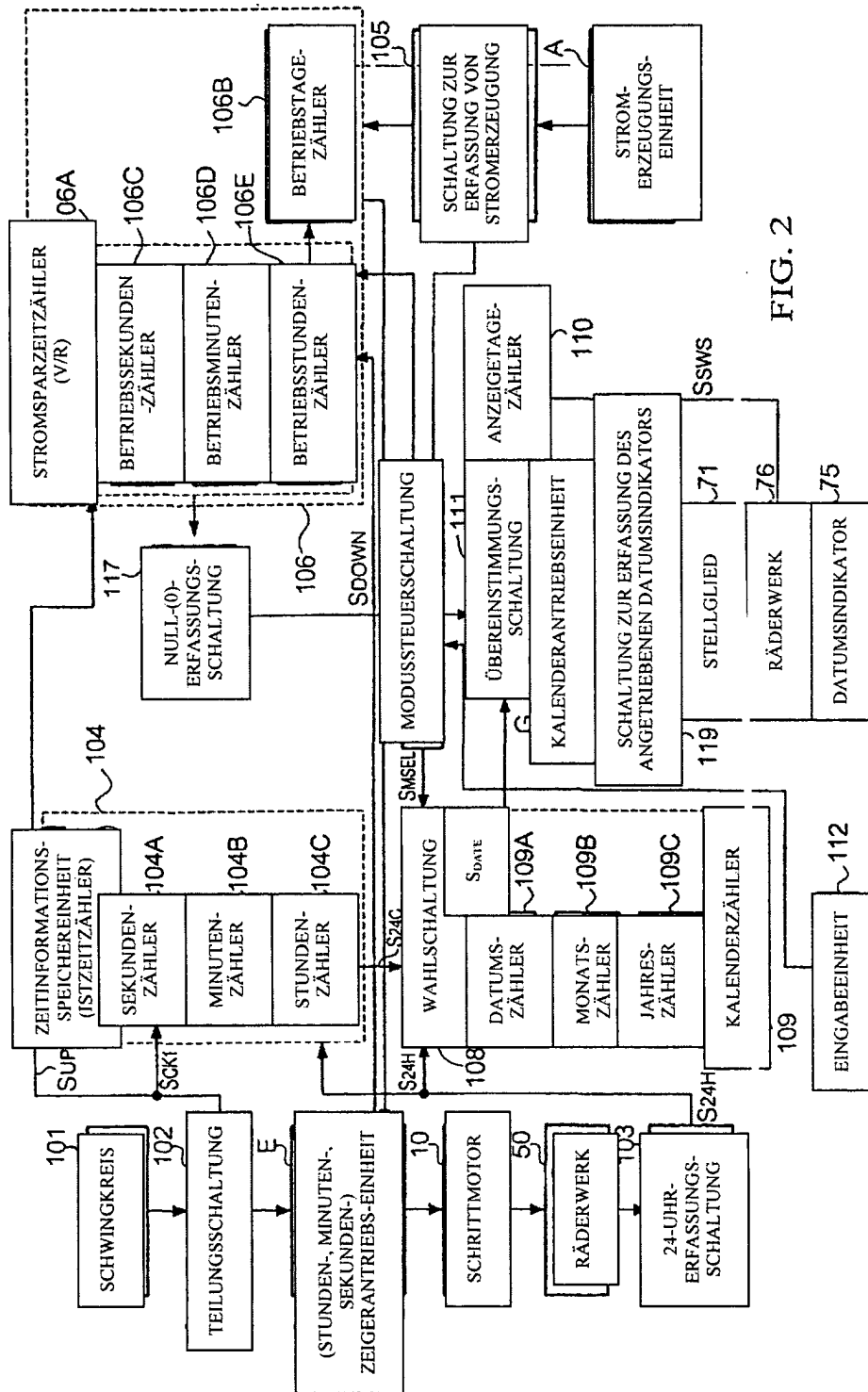


FIG. 2

FIG. 3

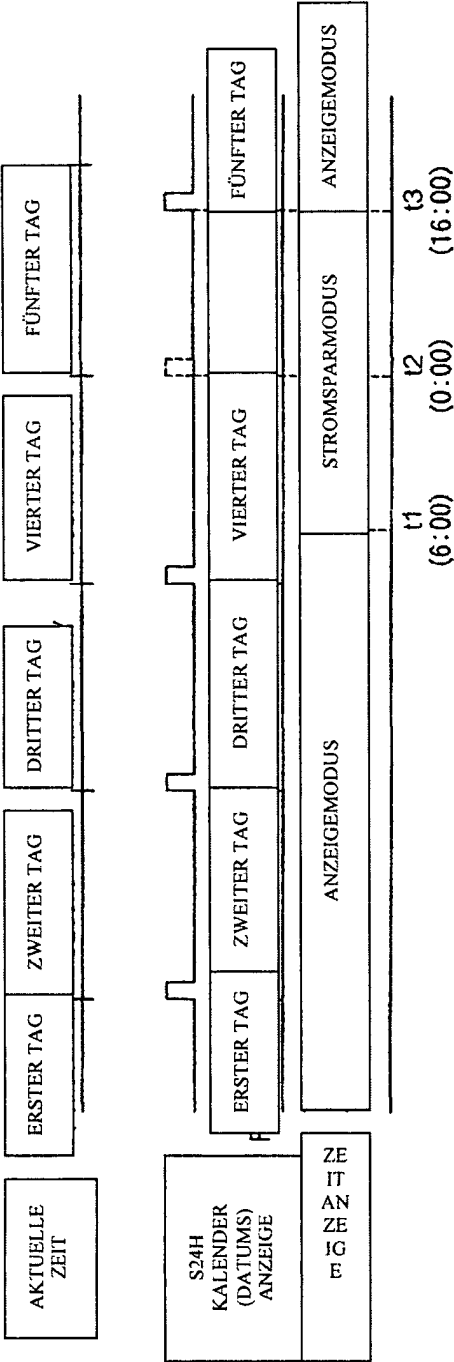


FIG. 4

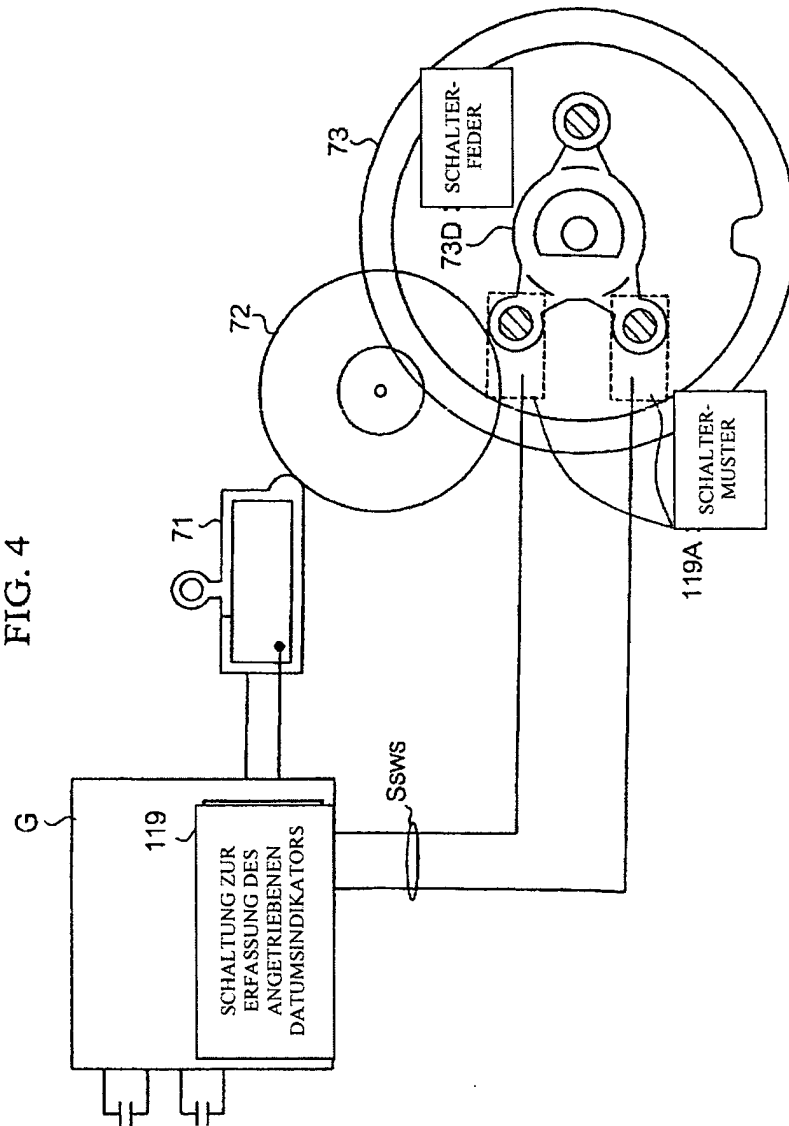


FIG. 5

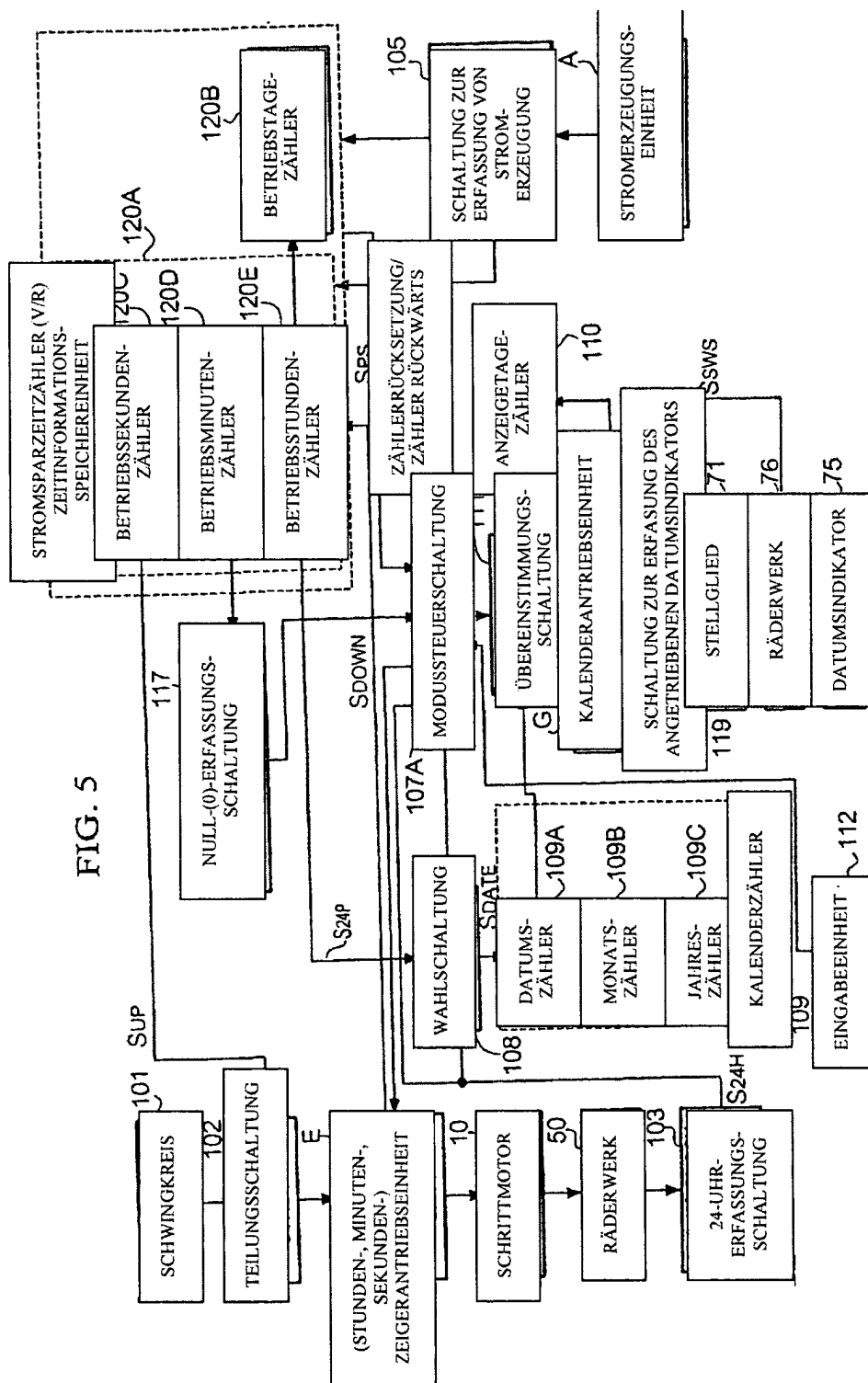


FIG. 6

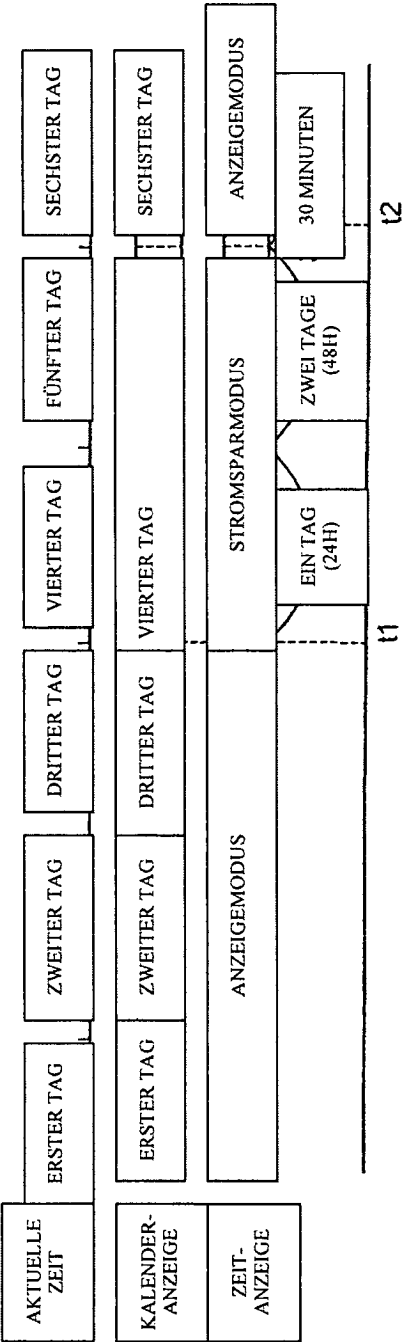


FIG. 7

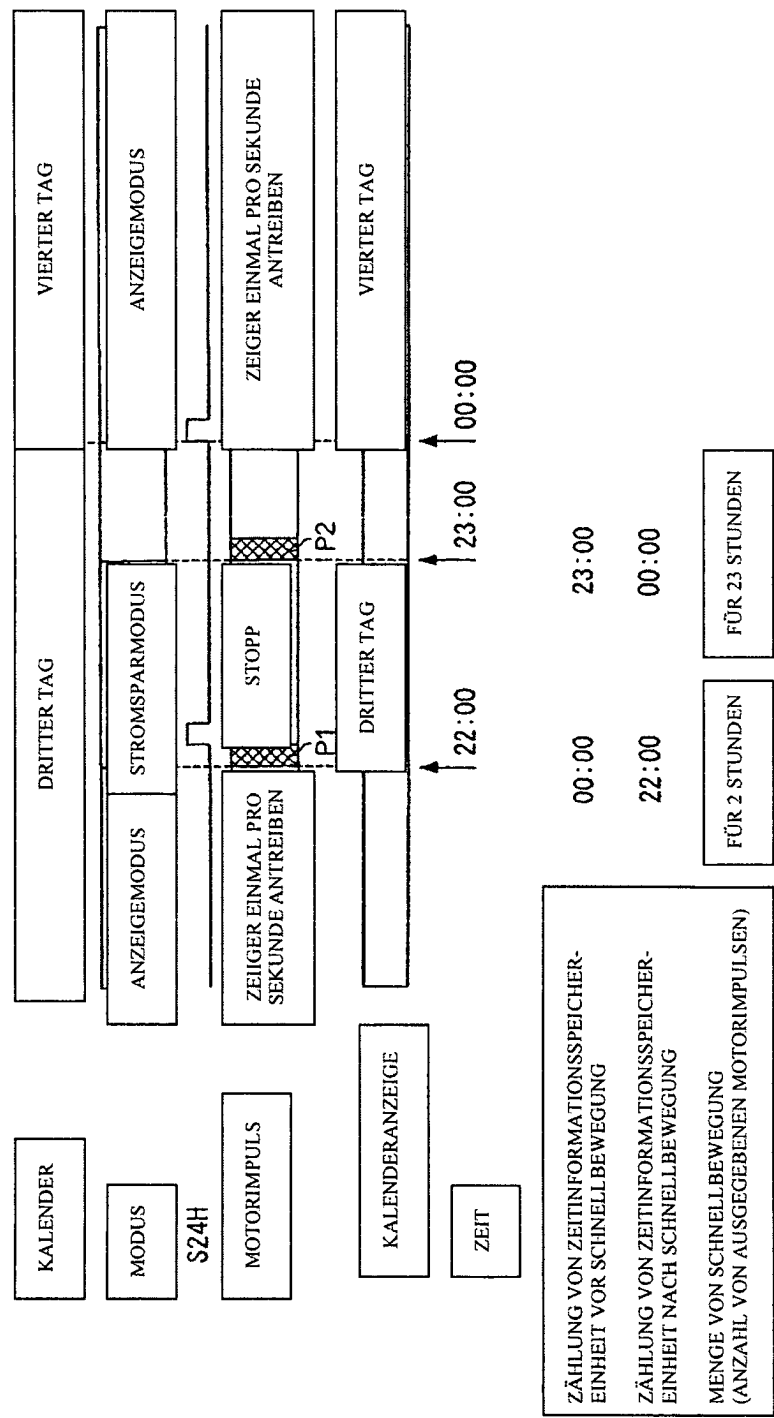


FIG. 8

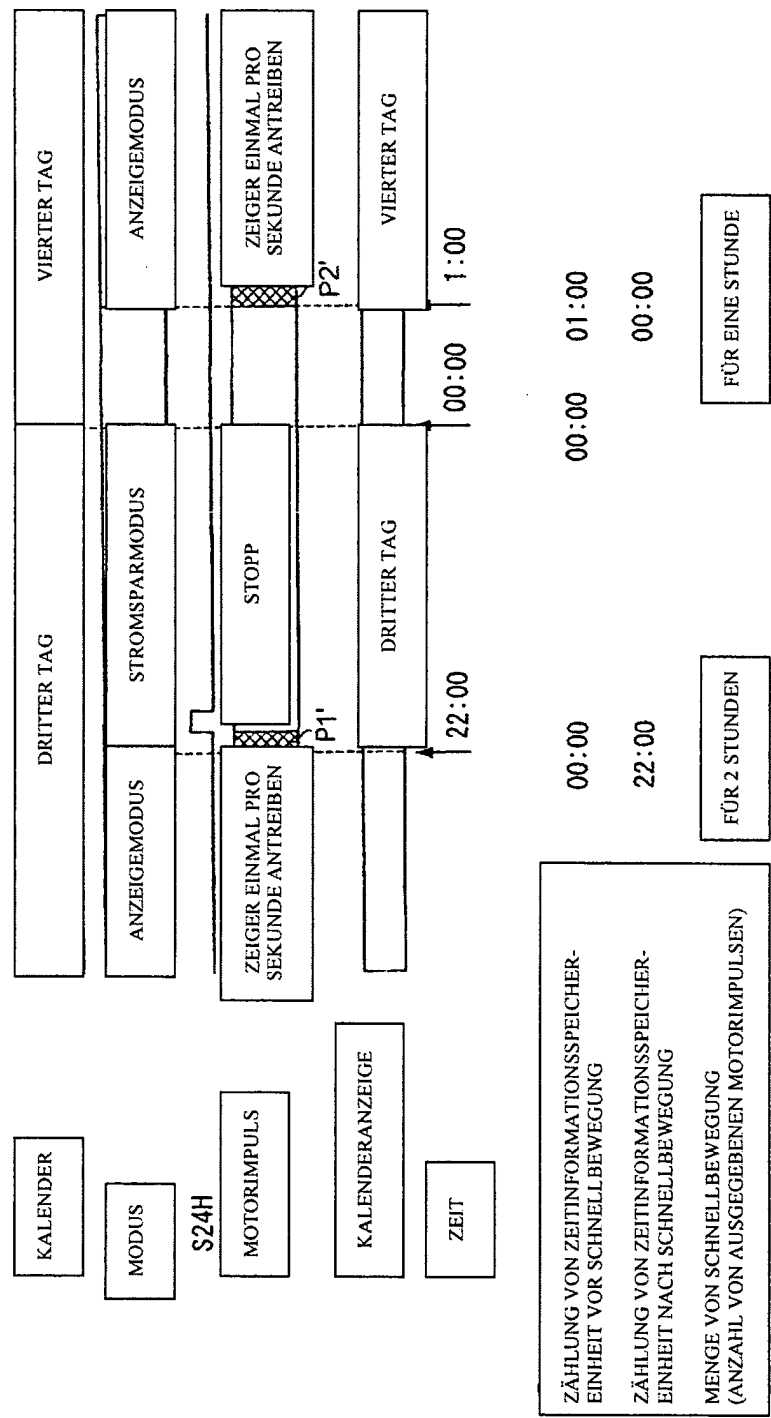


FIG. 9

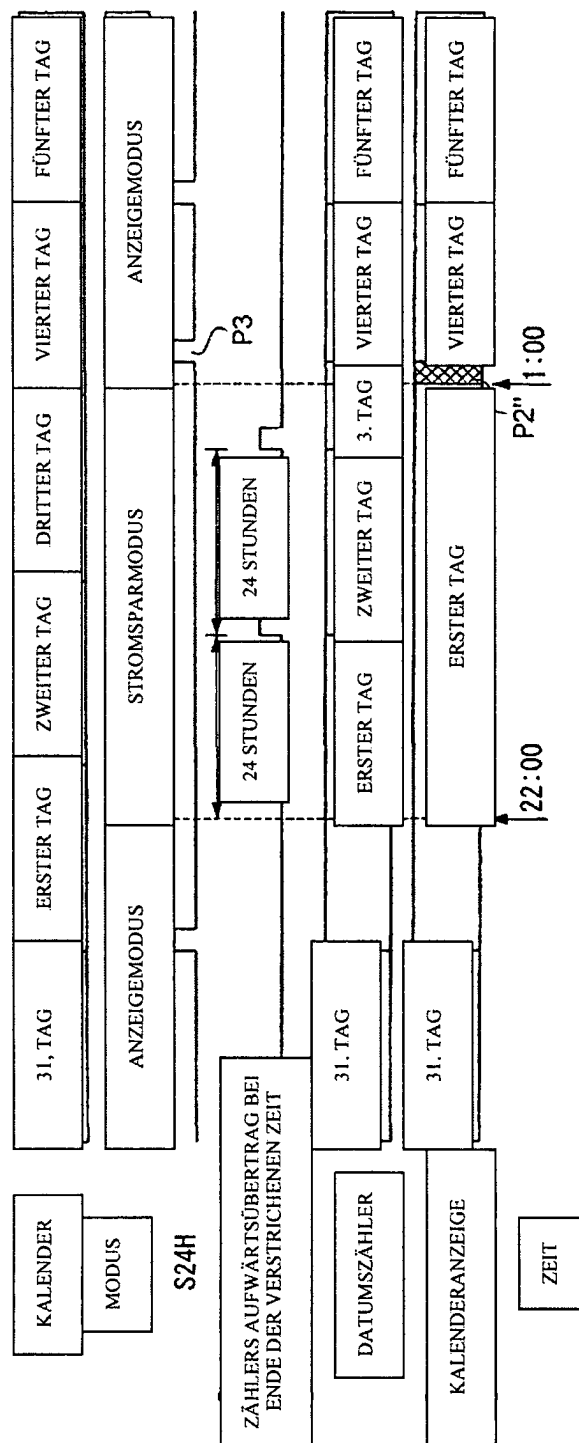


FIG. 10

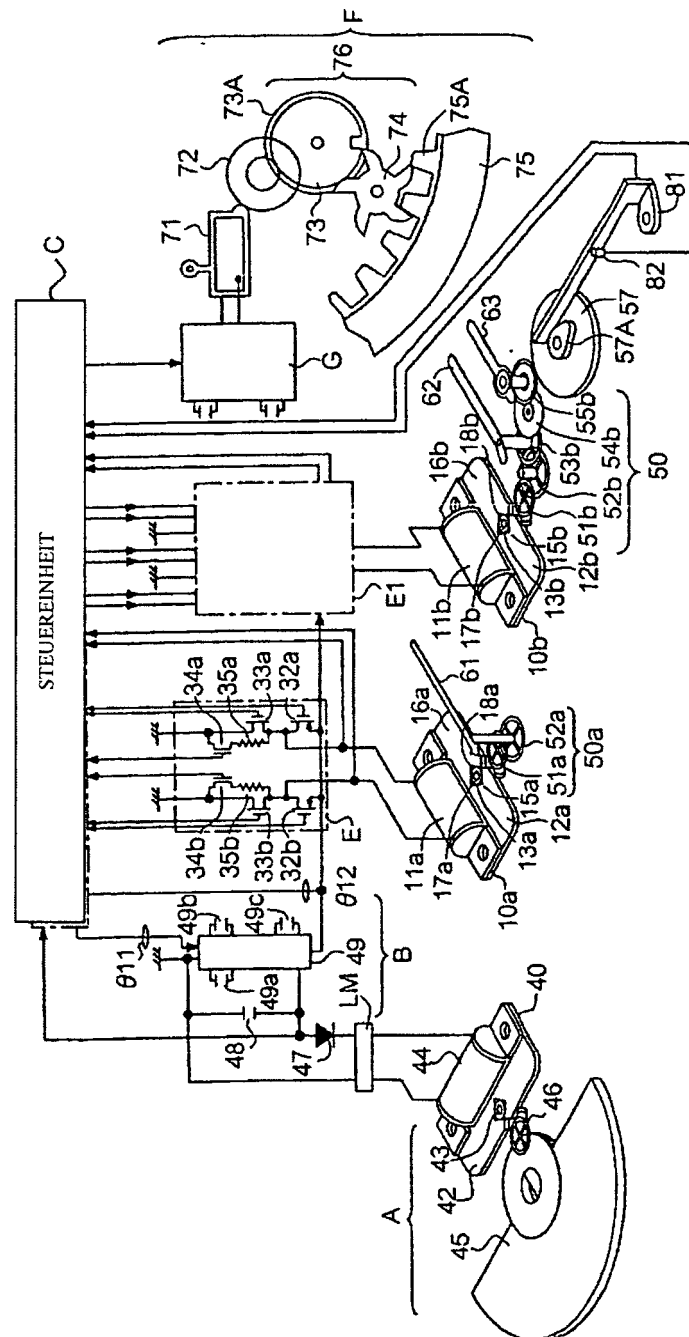


FIG. 11

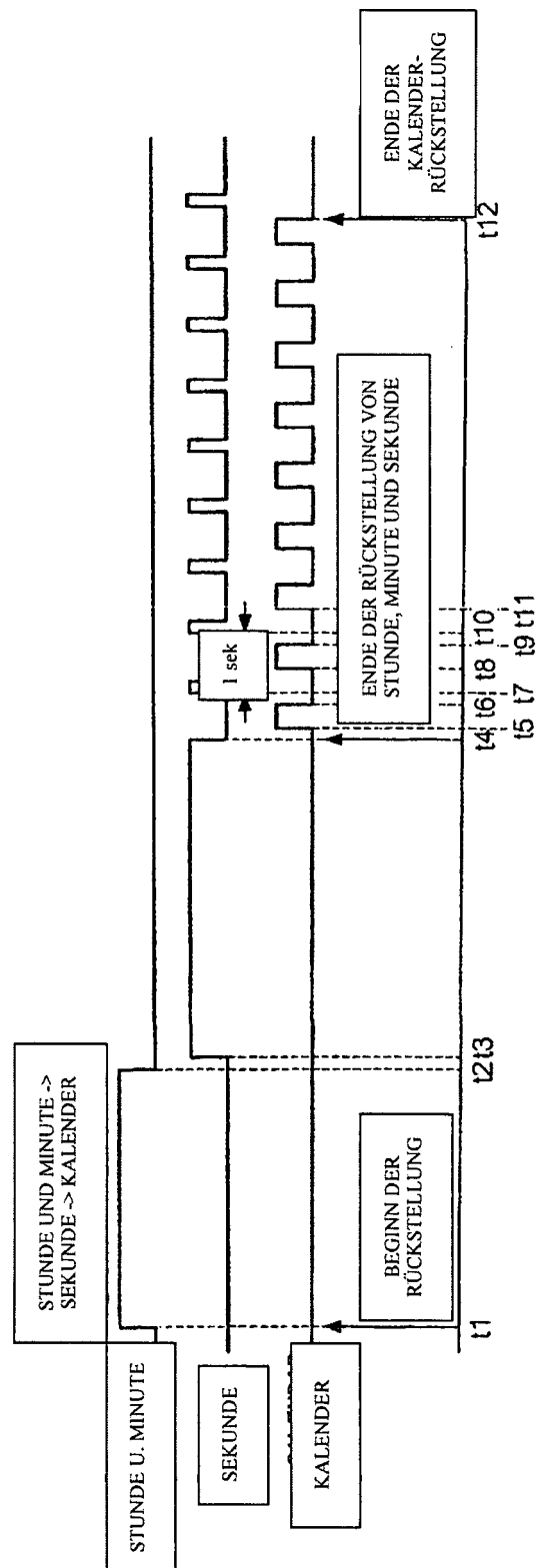


FIG. 12

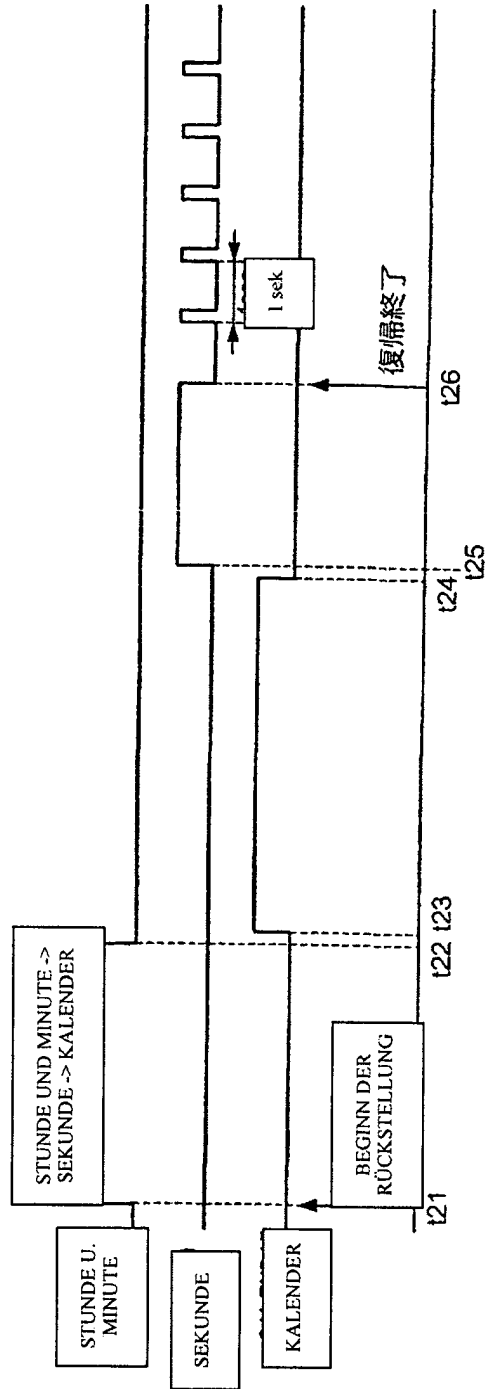


FIG. 13

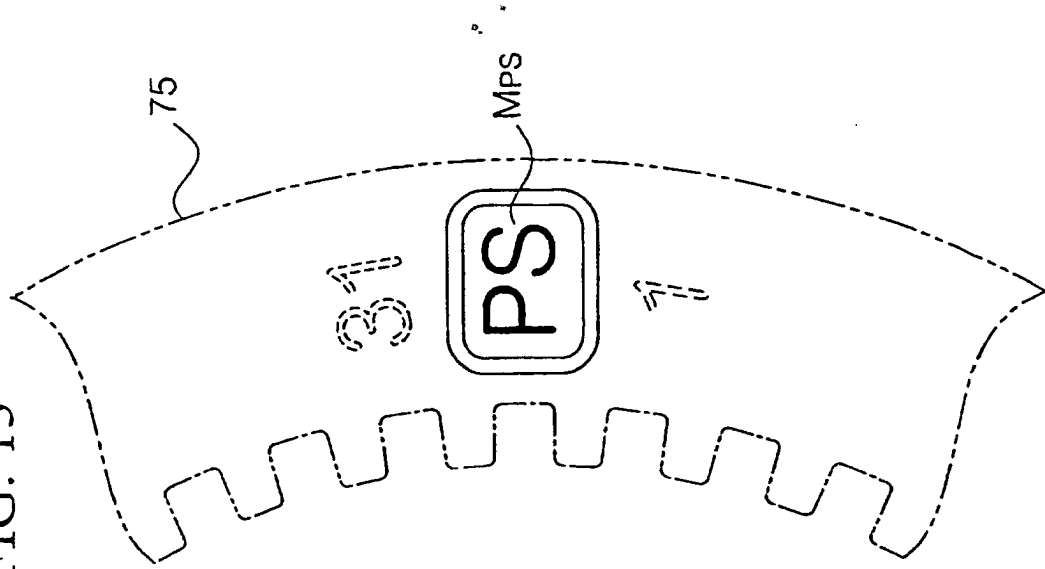


FIG. 14

