



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**21.09.94 Patentblatt 94/38**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **G09F 3/03**

②① Anmeldenummer : **91104204.2**

②② Anmeldetag : **19.03.91**

⑤④ **Elektronisches Siegel.**

③⑩ Priorität : **16.06.90 DE 4019265**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 193 297**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**02.01.92 Patentblatt 92/01**

⑦③ Patentinhaber : **Stobbe, Anatoli**  
**Steinradweg 3**  
**D-30890 Barsinghausen (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**21.09.94 Patentblatt 94/38**

⑦② Erfinder : **Stobbe, Anatoli**  
**Steinradweg 3**  
**D-30890 Barsinghausen (DE)**

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

⑦④ Vertreter : **Thömen, Uwe, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwalt U. Thömen**  
**Zeppelinstrasse 5**  
**D-30175 Hannover (DE)**

**EP 0 463 294 B1**

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).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Siegel nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Siegel, an Schlössern von Frachträumen, Frachtkisten, Laderäumen oder Containern angebracht, ermöglichen eine Kontrolle dahingehend, ob ein so gesichertes Schloß auf dem Transportweg geöffnet wurde oder nicht. Bisher übliche Siegel, die aus einem Siegeldraht und einer die Enden des Siegeldrahtes verbindenden Plombe bestehen, besitzen den Nachteil, daß leicht Manipulationen mit Falsifikaten möglich sind, die ein unversehrtes Siegel vortäuschen, obwohl das Schloß geöffnet wurde. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß bei berechtigter Öffnung des Siegels eine erneute Plombierung erforderlich wird, und daß diese Siegel nur einmalig verwendbar sind.

Aus der US-PS 4,766,419 ist ein elektronisches Siegel bekannt, das diese beiden Nachteile eines mit einer Plombe geschützten Siegels vermeidet. Dort erzeugt ein Zufallsgenerator aus einem Taktgeber und einem Zähler, der bei Öffnen des Siegels aktiviert wird, eine neue Zahlenkombination, die auf einer Anzeigevorrichtung angezeigt wird. Um die vorherige Zahlenkombination erneut zu erzeugen, müßte das Siegel eventuell unzählige Male wieder geöffnet und geschlossen werden, wodurch sich Manipulationen weitgehend ausschließen lassen. Da bei berechtigtem Öffnen die neue Zahlenkombination in den Frachtpapieren vermerkt wird, besteht nicht die Notwendigkeit, das Siegel nach jeder Öffnung erneuern zu müssen.

Allerdings vermittelt auch dieses Siegel nur eine Information dahingehend, ob das gesicherte Schloß eventuell geöffnet wurde oder nicht. Der Zeitpunkt und die Häufigkeit des Siegelbruches sind jedoch nicht entnehmbar. Eine solche Angabe könnte aber zur Klärung der Frage beitragen, ob es sich um einen absichtlichen, mißbräuchlichen Siegelbruch oder um eine zufällige Beschädigung gehandelt hat.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein elektronisches Siegel dahingehend zu verbessern, daß Angaben über Zeitpunkte der Siegelöffnungen und -schließungen erhältlich sind und alle Siegelangaben gegen mißbräuchliche Manipulation besser geschützt sind.

Diese Aufgabe wird bei einem elektronischen Siegel nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im Kennzeichen angegebenen Merkmale gelöst.

Erfindungsgemäß sind in den Speicher in neuartiger Weise neben den eigentlichen Zeitdaten über Veränderungen des Siegelzustandes weitere logistische Daten einspeicherbar. Solche Daten können z. B. sein: Startzeit, also Zeitpunkt des Versiegeln, Angabe der betreffenden Zeitzone, Aufgabeort, Zielort, Land, Eigentümer, Transporteur der versiegelten Ware, Transportmittel usw.. Mit Hilfe dieser Daten erhalten sowohl der Empfänger als auch der Zoll zuverlässige Angaben, die bisher nicht oder nur sehr schwer zugänglich gewesen sind.

Ferner ist bei der Erfindung in überraschender Weise das Siegelband mit in die den Siegelzustand überwachende Sicherheitsschleife einbezogen. Wenn daher das Siegelband gewaltsam aufgebrochen und durchtrennt wird, wird dieses von dem elektronischen Siegel unter Angabe des Zeitpunktes erfaßt.

In vorteilhafter Weise wird bei jeder Unterbrechung der Sicherheitsschleife der aktuelle Zählerstand des vom Taktgeber getakteten Zählers in den Speicher eingeschrieben. Der Speicherinhalt gestattet somit die Zuordnung einer relativen Zeit zu den jeweiligen Siegelbrüchen. Die Angabe einer relativen Zeit bietet gegenüber einer absoluten Zeitangabe den Vorzug, daß Irrtümer aufgrund unterschiedlicher Zeitzonen, in denen das Siegel geschlossen oder überprüft oder aufgebrochen wurde, ausgeschlossen sind.

In vorteilhafter Weise ist das Siegelband als elektrischer Leiter oder als Lichtleiter ausgebildet, wobei der entsprechende Signalweg am Eingang einen Signalgeber und am Ausgang einen Signalempfänger umfaßt. Dabei können die über das Siegelband geleiteten Signale codiert und/oder moduliert sein.

Die Ausgestaltung des Siegelbandes als Lichtleiter schafft eine erhöhte Sicherheit gegen Manipulation durch eine mögliche Überbrückung des Siegelbandes. Ferner sind Unterbrechungen durch Korrosion ausgeschlossen. Die Ausbildung als elektrischer Leiter bezieht in einfacher Weise den gesamten Siegeldraht mit in die Sicherheitsschleife ein. Hierbei mögliche Störungen durch Korrosionsschäden lassen sich jedoch durch geeignete Materialauswahl, z. B. durch Verwendung von Edelstahl, verringern. Die Anordnung eines Signalgebers am Eingang des Signaldrahtes und des Signalempfängers an dessen Ausgang ermöglichen zudem die schon erwähnte Codierung oder Modulierung des über das Siegelband geschickten Signals.

Der Zählerstand des vom Taktgeber getakteten Zählers wird ständig verändert, wodurch bei Übernahme des aktuellen Zählerstandes in den Speicher eine relative Zeitangabe gespeichert wird. Da die gespeicherten Daten nicht überschrieben, sondern aneinandergehängt werden, bleiben alle Informationen erhalten. Somit läßt sich also aus der Anzahl der Speichereinträge die Anzahl der Siegelbrüche entnehmen.

Durch die Datenübertragungsvorrichtung lassen sich wesentlich mehr Angaben, als auf der begrenzten Fläche einer integrierten Anzeigevorrichtung gleichzeitig darstellbar sind, auswerten. Außerdem besteht die Möglichkeit, die direkte Anzeige relevanter Daten an einer integrierten Anzeigevorrichtung zu unterbinden und die Auswertung nur demjenigen zu gestatten, der über entsprechende externe Ergänzungseinrichtungen der

Datenübertragungsvorrichtung verfügt.

Eine Weiterbildung sieht vor, daß der Speicher als beschreibbarer, nicht flüchtiger Speicher ausgebildet ist. Darunter ist vorzugsweise ein Bereich wiederbeschreibbar und ein anderer Bereich einmalig beschreibbar ausgebildet.

5 Hierdurch lassen sich die Daten dauerhaft speichern. Ein Datenverlust durch Absinken der Betriebsspannung kann nicht eintreten. Es ist somit sichergestellt, daß die ursprünglich am Aufgabort eingeschriebenen Daten und auch die noch während ausreichender Betriebsspannung gespeicherten Daten des Zählers selbst dann abrufbar bleiben, wenn der Transport erheblich verzögert zum Zielort gelangt.

10 Bei einer bevorzugten Ausführungsform enthält der Speicher im einmalig beschreibbaren Bereich Speicherplätze für unveränderliche Kenndaten. Im wiederbeschreibbaren Bereich sind unveränderliche Kenndaten und im wiederbeschreibbaren Bereich neben Speicherplätzen für den aktuellen Zählerstand des vom Taktgeber getakteten Zählers auch Speicherplätze für logistische Daten, wie Startzeit, Zeitzone, Aufgabort, Zielort, Land, Eigentümer, Transporteur und Transportmittel vorgesehen.

15 Durch den einmalig beschreibbaren Bereich besteht die Möglichkeit, zur Identifizierung geeignete Daten zu speichern, die später nicht mehr verändert werden können. Auch dann, wenn alle wiederbeschreibbaren Speicherplätze absichtlich oder versehentlich gelöscht oder überschrieben wurden, läßt sich z. B. der Eigentümer des Siegels noch ermitteln.

20 Die wiederbeschreibbaren Speicherplätze bieten Speicherkapazität für eine Vielzahl von Informationen, die praktisch eine lückenlose Verfolgung des Transportweges mit Öffnungs- und Schließvorgängen ermöglicht. Durch die Redundanz mit den Angaben in den Transportpapieren lassen sich Fehler beseitigen und Manipulationen erkennen.

25 Gemäß einer praktischen Ausgestaltung umfaßt der Öffnungssensors einen Vergleichs, dessen einem Eingang vom Zähler stammende Signale direkt und dessen anderem Eingang vom Zähler stammende Signale über einen durch den geschlossenen Siegeldraht führenden Signalweg zugeführt sind. Der Ausgang des Vergleichers ist mit der Steuerlogik verbunden.

Dadurch wird jedesmal eine Zustandsänderung erzeugt, wenn der durch den Siegeldraht führenden Signalweg geöffnet oder geschlossen wird. Dabei ist es unerheblich, ob der Siegeldraht aus seiner Verankerung entfernt oder an irgend einer Stelle durchtrennt wird. Eine Öffnung des Siegels ist somit eindeutig und sicher erkennbar und wird mit einer zur Startzeit relativen Zeitangabe jedesmal gespeichert.

30 Außerdem kann der Ausgang des Vergleichers mit einem Schalter verbunden sein, welcher bei Zustandsänderungen des Vergleichers an die Steuerlogik und den Speicher Betriebsspannung anlegt.

Dieses Merkmal entlastet die eingebaute Betriebsspannungsquelle, indem in Zeitspannen, in denen keine Zustandsänderung stattfindet, der Speicher und Steuerlogik stromlos geschaltet werden.

35 Vorzugsweise ist eine Spannungsüberwachungsschaltung vorgesehen, mittels der bei Absinken der Betriebsspannung unter einen Schwellwert ein "Batterie-Schwach-Wert" in einen der Speicherplätze des Speichers einschreibbar ist.

Es läßt sich durch diese Angabe im Falle einer für den Betrieb nicht mehr ausreichenden Betriebsspannung der relative Zeitpunkt angeben, ab dem die Speicherung von Daten unzuverlässig sein könnte bzw. bis zu dem von einer einwandfreien Erfassung der Öffnungs- und Schließvorgänge des Siegels auszugehen ist.

40 Bei einer möglichen Ausgestaltungsvariante ist im Gehäuse eine mit dem Speicher direkt oder über die Steuerlogik verbundene Anzeigevorrichtung zur Anzeige des Speicherinhalts und/oder eines "Siegel geöffnet"-Signals integriert.

45 Bei dieser Anzeigevorrichtung kann es sich um eine numerische oder alphanumerische Anzeige handeln, die die gespeicherten Daten vollständig oder teilweise anzeigt, oder auch nur um eine Funktions- oder Fehlerkontrolle, die z. B. bei einem Öffnen des Siegels anspricht.

Eine praktische Ausgestaltung sieht vor, daß die Datenübertragungsvorrichtung eine im Gehäuse integrierte Einheit und eine externe Einheit umfaßt, die jeweils Sender und Empfänger für einen bidirektionalen Datenfluß beinhalten.

50 Eine derartige Ausgestaltung der Datenübertragungsvorrichtung ermöglicht eine wesentlich umfangreichere Auswertung der gespeicherten Daten, als es mit einer im Gehäuse integrierten Anzeigevorrichtung möglich wäre. Außerdem lassen sich die Daten dann automatisch zentral erfassen und weiterverarbeiten, wodurch Fehlermöglichkeiten durch Ablesefehler und manuelle Übertragungsfehler der abgelesenen Daten vermieden werden. Unter Sicherheitsaspekten ist es außerdem vorteilhaft, die erfaßten Daten geheimzuhalten und nur befugtem Personal zugänglich zu machen, das über ergänzende Vorrichtungen zur Darstellung der Daten verfügt.

Die Bidirektionalität ermöglicht darüberhinaus, auch Daten von außen in den Speicher ohne mechanische Eingriffe einzugeben, wie es bei Transportbeginn erforderlich ist.

Weiter ist vorgesehen, daß die Sender und Empfänger der beiden Einheiten kontaktlos, vorzugsweise

elektromagnetisch, verbindbar sind.

Dadurch lassen sich die in dem Gehäuse integrierten Schaltungselemente von außen hermetisch getrennt unterbringen. Eine elektrische Schädigung der Baugruppen durch Manipulation ist auf diese Weise weitgehend ausgeschlossen. Auch Übertragungsfehler durch verschmutzte oder beschädigte Kontakte wird vermieden.

5 Vorzugsweise umfaßt die im Gehäuse integrierte Einheit einen Energieempfänger mit einem Energiespeicher und die externe Einheit einen Energiesender.

Die zum Auslesen und Einschreiben von Daten aus dem bzw. in den Speicher benötigte elektrische Energie kann so vollständig von außen übertragen werden. Das schont einerseits die eingebaute, zum Betrieb des Taktgebers und Zählers notwendige Energiequelle, andererseits gestattet es auch dann noch ein Auslesen  
10 der Daten, wenn die eingebaute Energiequelle defekt oder erschöpft ist.

Besonders vorteilhaft ist eine Weiterbildung, bei der sowohl der Sender, der Empfänger und der Energieempfänger der im Gehäuse integrierte Einheit als auch der Sender, der Empfänger und der Energiesender der externen Einheit jeweils einen gemeinsamen Resonanzkreis besitzen.

Diese Lösung bietet konstruktive Vorteile, die im Hinblick auf eine möglichst geringe Baugröße des Gehäuses und geringe Fertigungskosten von hoher Bedeutung sind. Außerdem wird sichergestellt, daß Energieübertragung und Datenübertragung in beiden Richtungen stets gemeinsam möglich sind.

Zweckmäßig umfaßt die externe Einheit einen weiteren Speicher, eine Anzeigevorrichtung und eine Eingabevorrichtung.

Die aus dem Speicher ausgelesenen Daten können dann zu weiteren Auswertung zwischengespeichert und gesichert werden. Die zum Einschreiben vorgesehen Daten lassen sich vorbereiten und dann ohne großen Zeitaufwand und mögliche Übertragungsfehler in den Speicher überführen.

In mechanischer Hinsicht sieht eine Variante vor, daß das Siegelband einseitig fest im Gehäuse verankert ist und seine andere Seite in einer Arretiervorrichtung festlegbar ist.

Dadurch bleibt das Siegelband stets mit dem Gehäuse verbunden und kann bei Öffnung des Siegels nicht  
25 verlorengehen.

Bei einer anderen Varianten ist das Siegelband mit beiden Seiten in einer gemeinsamen Arretiervorrichtung festlegbar.

Diese Ausgestaltung besitzt den Vorteil, daß das Siegelband bei Bruch oder Korrosion leicht ausgetauscht werden kann.

30 Zweckmäßig umfaßt die Arretiervorrichtung einen schwenkbaren Exzenternocken und eine in der Arretierstellung in den Exzenternocken eingreifende Raste.

Der Exzenternocken erfüllt dann zweierlei Aufgaben. Die eine besteht darin, das Siegelband mechanisch festzulegen, damit es nicht herausrutscht. Die andere schafft einen Andruck gegen einen Kontakt, über den der geschlossene Signalweg hergestellt werden kann. Der Exzenternocken ist nur dann zur Betätigung freigegeben, wenn die Raste zuvor eingedrückt worden ist. Dadurch wird eine Sicherheit gegen eine unbeabsichtigte Betätigung des Exzenternockens geschaffen.

Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, der weiteren Beschreibung und der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht.

In der Zeichnung zeigen:

- 40 Fig. 1 ein Blockschaltbild eines elektronischen Siegels,
- Fig. 2 ein Blockschaltbild einer geeigneten Übertragungsvorrichtung des elektronischen Siegels,
- Fig. 3 eine Ansicht des Gehäuses des elektronischen Siegels mit einer Anzeigevorrichtung,
- Fig. 4 eine Ansicht des Gehäuses eines elektronischen Siegels mit einem einseitig fest verankerten Siegelband,
- 45 Fig. 5 eine Ansicht des Gehäuses eines elektronischen Siegels mit einem zweiseitig arretierbaren Siegelband,
- Fig. 6 eine Ansicht des Gehäuses eines elektronischen Siegels in Verbindung mit einer externen Einheit,
- Fig. 7 eine Ansicht des Gehäuses eines elektronischen Siegels in Verbindung mit einer externen Einheit, die eine abgesetzte Eingabe- und Ausgabevorrichtung besitzt und
- 50 Fig. 8 einen Längsschnitt durch eine Arretiervorrichtung.

In Fig. 1 ist ein Blockschaltbild eines elektronischen Siegels dargestellt. Das Siegel besteht aus einem Siegelband 12, das in einem hier nicht dargestellten Gehäuse verankert ist und einer im gleichen Gehäuse angeordneten, hier als Ganzes mit 14 bezeichneten Überwachungsvorrichtung.

Die Überwachungsvorrichtung 14 umfaßt einen Öffnungssensor 16, einen Taktgeber 18, einen Zähler 20, einen Speicher 22 und eine Betriebsspannungsquelle 24. Zum Öffnungssensor 16 gehört ein Vergleichler 34, dessen einem Eingang vom Zähler 20 stammende Signale direkt und dessen anderen Eingang vom Zähler 20 stammende Signale über einen durch das geschlossene Siegelband 12 führenden Signalweg 36 zugeführt sind.

Der Speicher 22 enthält mehrere Speicherplätze, in die nacheinander mittels einer Steuerlogik 26 bei jedem Ansprechen des Öffnungssensors 16 der aktuelle Zählerstand des vom Taktgeber 18 getakteten Zählers 20 einschreibbar ist. Über eine Datenübertragungsvorrichtung 28, die mit dem Speicher 22 verbunden ist, lassen sich die gespeicherten Daten später auslesen.

Der Speicher 22 ist als nicht flüchtiger Speicher ausgebildet und besitzt einen wiederbeschreibbaren Bereich 30 und einen einmalig beschreibbaren Bereich 32. Im wiederbeschreibbaren Bereich 30 sind neben Speicherplätzen für den aktuellen Zählerstand des Zählers 20 auch Speicherplätze für logistische Daten vorgesehen. Solche logistischen Daten können z. B. die Startzeit, die Zeitzone, der Aufgabeort, der Zielort, das Land, der Eigentümer, der Transporteur oder das Transportmittel sein. Der einmalig beschreibbare Bereich 32 ist für die Speicherung von unveränderlichen Kenndaten, wie z. B. Fabriknummer und Ersteigentümer vorgesehen.

Ein weiterer Ausgang des Vergleichers 34 ist mit einem Schalter 38 verbunden, welcher bei Zustandsänderungen des Vergleichers 34 an die Steuerlogik 26 und den Speicher 22 Betriebsspannung anlegt. In den übrigen Zeiten, in denen keine Schreibvorgänge im Speicher 22 stattfinden, sind der Speicher 22 und die Steuerlogik 26 stromlos und entlasten auf diese Weise die Betriebsspannungsquelle 24.

Eine Spannungsüberwachungsschaltung 44 sorgt dafür, daß bei Absinken der Betriebsspannung unter einem Schwellwert ein "Batterie-Schwach-Wert" in einem der Speicherplätze des Speichers 22 eingeschrieben wird.

Das Siegelband 12 kann als elektrischer Leiter oder als Lichtleiter ausgebildet sein. Zu dem Signalweg 36, dessen Teil der Siegeldraht 12 ist, gehören außerdem ein Signalgeber 40 und ein Signalempfänger 42.

Das Siegelband ist mit einem Ende in einer Arretiervorrichtung 76 mittels eines Exzenternocken 78 einspannbar und kommt dann in Kontakt mit einer Ausgangsklemme des Signalgebers 40. Handelt es sich bei dem Siegelband 12 um einen elektrischen Leiter, so kann dies ein einfacher metallischer Kontakt sein. Bei einem Lichtleiter ist statt dessen eine entsprechende Lichtquelle erforderlich.

Mit dem Speicher 22 direkt oder die Steuerlogik 26 ist ferner eine Anzeigevorrichtung 46 verbunden, welche als einfacher Indikator z. B. für ein "Siegel geöffnet"-Signal ausgeführt sein kann oder aber im Falle einer numerischen oder alphanumerischen Anzeigemöglichkeit auch die Anzeige des Speicherinhalts gestattet.

Mittels einer Datenübertragungsvorrichtung 28 lassen sich die im Speicher befindlichen Daten 22 von außen abrufen und später zentral auswerten. Die Datenübertragungsvorrichtung 28 ermöglicht darüberhinaus auch ein Einschreiben z. B. der logistischen Daten in den Speicher 22. Bestandteil der Übertragungsvorrichtung 28 ist eine im Gehäuse integrierte Einheit 48, die mit einer hier nicht dargestellten externen Einheit eine Datenübertragungsstrecke herstellt.

Die soweit beschriebene Schaltung arbeitet wie folgt. Nachdem das Siegelband 12 des elektronischen Siegels durch die Ösen des Schlosses eines zu versiegelnden Containers geführt wurde, wird sie in der Arretiervorrichtung 76 mittels des Exzenternocken 78 arretiert. Der Signalweg 36 ist dadurch geschlossen.

Mittels einer externen Einheit werden nun entsprechende logistische Daten in den Speicher 22 eingeschrieben und das Siegel scharf gemacht.

Nunmehr beginnt der Taktgeber 18 den Zähler 20 von einem Anfangswert fortzuschalten und der jeweilige Zählerstand des Zählers 20 wird vom Vergleichler 34 ausgewertet. Solange der Signalweg 36 geschlossen ist, erhält der Vergleichler 34 neben dem direkten Wert des Zählers 20 diesen Wert auch über den Signalgeber 40, das Siegelband 12 und den Signalempfänger 42. Solange die Werte an den beiden Eingängen des Vergleichers übereinstimmen, erfolgt keine Änderung des Zustandes am Ausgang. In den Speicher 22 werden also keine Daten eingeschrieben.

Wird nun der Signalweg 36 unterbrochen, sei es daß die Arretiervorrichtung 76 geöffnet wurde oder das Siegelband 12 beschädigt wurde, so erkennt dies der Vergleichler 34 daran, daß unterschiedliche Eingangswerte auftreten. Eine Zustandsänderung am Ausgang bewirkt über die Steuerlogik 26, daß der aktuelle Stand des Zählers 20 in den Speicher 22 eingeschrieben wird. Es handelt sich hierbei um eine relative Zeitangabe, die aber aufgrund der weiteren im Speicher 22 befindlichen logistischen Daten später ohne weiteres in eine absolute Zeitangabe umgerechnet werden kann.

Vor dem eigentlichen Schreibvorgang wurde noch der Schalter 38 aktiviert, der den Speicher 22 und die Steuerlogik 26 an Betriebsspannung gelegt hat.

Wird nach einer gewissen Zeit das Siegelband 12 wieder arretiert und damit der Signalweg 36 geschlossen, so kann auch dieser Zustandswechsel in den Speicher 22 eingeschrieben werden. Es wäre dann möglich, sowohl die Zeitpunkte der Siegelöffnung als auch die Dauer der Siegelöffnung zu registrieren.

Wenn die Beförderung des Containers durch besondere Umstände erheblich verzögert wird, kann es vorkommen, daß die Betriebsspannungsquelle 24, welche ja ständig den Taktgeber 18, den Zähler 20 und den Vergleichler 34 speisen muß, erschöpft wird. Um eine Unsicherheit, welche der in den Speicher eingeschriebenen Daten noch gültig und welche eventuell fehlerhaft sein können, auszuschließen, wird bei Absinken der Betriebsspannung unter einen Schwellwert mittels der Spannungsüberwachungsschaltung 44 ein Batterie-

Schwach-Wert in den Speicher 22 eingeschrieben. Es ist dann erkennbar, ab welchem Zeitpunkt die Erschöpfung der Batterie eingetreten ist. Die vorher gespeicherten Daten können dann noch als gültig angesehen werden, während eventuell später gespeicherte fehlerbehaftet sein können.

5 Nachdem nun der Container mit dem elektronischen Siegel seinen Zielort erreicht hat, läßt sich durch Auslesen der gespeicherten Daten ein Protokoll erstellen, das genaue Angaben über Zeit und Dauer der Öffnung des elektronischen Siegels beinhaltet.

Nach Abruf dieser Daten kann das elektronische Siegel wieder neu verwendet werden und die bisher gespeicherten Daten durch andere überschrieben werden.

10 Eine geeignete Datenübertragungsvorrichtung des elektronischen Siegels ist im Blockschaltbild der Fig. 2 dargestellt.

Die Datenübertragungsvorrichtung 28 umfaßt eine im Gehäuse des elektronischen Siegels integrierte Einheit 48, wie sie auch in Fig. 1 dargestellt ist und eine externe Einheit 50. Um einen bidirektionalen Datenfluß zu ermöglichen, befinden sich in beiden Einheiten 48 und 50 sowohl Sender als auch Empfänger. Bei der Einheit 48 handelt es sich um einen Sender 52 und einen Empfänger 56 für Daten sowie Kommandos. Entsprechend befinden sich in der externen Einheit 50 ein Sender 54 und ein Empfänger 58.

Die betreffenden Sender 52 bzw. 54 und Empfänger 56 bzw. 58 der beiden Einheiten 48 und 50 sind kontaktlos und zwar im vorliegenden Fall elektromagnetisch verbindbar.

20 Neben der Übertragung von Daten und Kommandos ist in der Einheit 48 ein Energieempfänger 60 mit einem Energiespeicher 62 vorgesehen, der von der externen Einheit 50 über einen Energiesender 64 die zum Auslesen von Daten aus dem Speicher bzw. zum Einschreiben von Daten in den Speicher 22 benötigte Energie bezieht.

Zur Übertragung dient ein gemeinsamer Resonanzkreis 66 in der Einheit 48 bzw. 68 in der Einheit 50, mit dem die betreffenden Sender und Empfänger für Daten als auch der Energiesender 64 auf Seiten der externen Einheit 50 und der Energieempfänger 60 auf Seiten der Einheit 48 verbunden sind. Dem Energieempfänger 60 ist ein Energiespeicher 62 nachgeschaltet, der eine gewisse Spannungsstabilisierung bewirkt und der prinzipiell auch zur Aufladung der Betriebsspannungsquelle 24 in Fig. 1 dienen könnte.

Die externe Einheit 50 umfaßt einen weiteren Speicher 70, eine Anzeigevorrichtung 72 und eine Eingabevorrichtung 74. Auf der Anzeigevorrichtung 72 lassen sich nun sämtliche vom Speicher 22 in den weiteren Speicher 70 überführte Daten anzeigen und auswerten. Ferner lassen sich mittels der Eingabevorrichtung 74 bereits einzugebende Daten vorbereiten und im Speicher 70 ablegen, damit sie bei der Aktivierung eines gerade geschlossenen Siegels unverzüglich zur Verfügung stehen. Aufgrund der Übertragungsvorrichtung 28 kann auf eine Anzeigevorrichtung 46 im Gehäuse des elektronischen Siegels weitgehend verzichtet werden, oder die Anzeige auf einige wenige Werte, wie z. B. ein Öffnungsindikator des Siegeldrahtes, beschränkt werden. Die gespeicherten Daten sind dann praktisch geheim und können nur von Personen ausgewertet werden, die über eine entsprechende externe Einheit 50 der Datenübertragungsvorrichtung 28 verfügen.

Die Datenübertragung zwischen den Einheiten 48 und 50 erfolgt dann, wenn die Resonanzkreise 66 und 68 ausreichend miteinander verkoppelt sind.

Die Fig. 3 bis 5 zeigen verschiedene Ausgestaltungsmöglichkeiten des elektronischen Siegels.

40 Die in Fig. 1 dargestellte Schaltung des elektronischen Siegels befindet sich in einem Gehäuse 10, das Öffnungen für das Siegelband 12 aufweist. Mittels der Arretiervorrichtung 76 kann das Siegelband innerhalb des Gehäuses festgelegt werden. Wenn der Betätigungshebel der Arretiervorrichtung 76 in eine Geschlossen-Stellung umgelegt wird, greift eine Raste 80 ein, die ein versehentliches Zurückdrehen in die Offen-Stellung verhindert. Erst nach Betätigen der Raste 80 läßt sich die Arretiervorrichtung 76 wieder öffnen.

45 Aufgrund der dargestellten Baugröße des Gehäuses 10 läßt sich das elektronische Siegel ohne weiteres wie eine Plombe einfach an das Schloß eines betreffenden Containers anhängen. Eine gesonderte Befestigung ist also nicht erforderlich.

Soll jedoch eine Befestigung vorgenommen werden, ist hierfür ein Befestigungsloch 82 vorgesehen, durch das ein Bolzen gesteckt werden kann, der dann z. B. auf der anderen Seite der Tür eines Containers verschraubt wird.

50 Die in Fig. 3 dargestellte Ausgestaltung des elektronischen Siegels besitzt eine Anzeigevorrichtung 46, die im Gehäuse 10 integriert ist. Diese Anzeigevorrichtung 46 kann numerische und alphanumerische Daten über den Speicherinhalt anzeigen und außerdem eine Funktions- und Statusanzeige darbieten.

Bei den in Fig. 4 und 5 dargestellten Ausführungen wird auf eine ausführliche Anzeigevorrichtung verzichtet. Vielmehr ist dort nur eine Anzeigevorrichtung 46 z. B. in Gestalt einer Leuchtdiode vorgesehen, welche lediglich eine Anzeige dahingehend ermöglicht, ob das Siegel nach dem Scharfmachen geöffnet wurde oder nicht. Hinsichtlich der Befestigung des Siegelbandes 12 am Gehäuse 10 sind in den Fig. 4 und 5 unterschiedliche Ausführungen gezeigt. Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 4 ist das eine Ende des Siegelbandes 12 im Gehäuse fest verankert und nur das andere Ende mittels der Arretiervorrichtung 76 arretierbar. Hier besteht

der Vorteil, daß das Siegelband 12 stets mit dem Gehäuse 10 verbunden bleibt, so daß er nicht verloren gehen kann.

Bei der anderen Ausgestaltung gemäß Fig. 5 ist das Siegelband 12 an beiden Seiten mittels der Arretier-  
vorrichtung 76 im Gehäuse 10 festlegbar. Diese Ausführung besitzt den Vorteil, daß das Siegelband 12 im  
5 Falle einer Beschädigung leicht ersetzt werden kann.

Fig. 6 zeigt eine Ansicht eines elektronischen Siegels in Verbindung mit einer externen Einheit. Die externe  
Einheit 50 ist hier mit einer Anzeigevorrichtung 72 versehen, die es ermöglicht, die im Speicher 22 des elek-  
tronischen Siegels gespeicherten Daten darzustellen. Der vom Gehäuse 10 des elektronischen Siegels aus-  
gehende Pfeil deutet auf eine Nut innerhalb des Gehäuses der externen Einheit 50, in die das elektronische  
10 Siegel zur besseren Koppelung der Resonanzkreise eingeführt werden kann.

Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 6 ist nur ein eingeschränkter Datenaustausch vorgesehen. Diese Ein-  
schränkung bezieht sich insbesondere auf die Eingabemöglichkeit von Daten.

Demgegenüber zeigt die Darstellung gemäß Fig. 7 die Ansicht des Gehäuses eines elektronischen Siegels  
in Verbindung mit einer externen Einheit, die eine abgesetzte Eingabe- und Ausgabevorrichtung besitzt. Das  
15 Gehäuse mit dem Schlitz, in die zur Datenübertragung das Gehäuse 10 des elektronischen Siegels eingeführt  
wird, dient praktisch nur als Lese-Schreibkopf. Die Speicherung, Anzeige, Auswertung und Eingabe von Daten  
geschieht dagegen über einen abgesetzten Rechner, von dem hier die Anzeigevorrichtung 72 und Eingabe-  
vorrichtung 74 dargestellt sind.

Schließlich zeigt Fig. 8 noch einen Längsschnitt durch eine Arretiervorrichtung 76. Diese weist einen  
20 schwenkbaren Exzenternocken 78 auf, der in der Arretierstellung das eingeführte Siegelband 12 gegen eine  
Kontaktfeder 84 drückt und im Falle einer elektrischen Leitung einen elektrischen Kontakt zwischen dem Sie-  
gelband 12 und der Kontaktfeder 84 herstellt. In einer um 90° verschwenkten Stellung gibt der Exzenternocken  
78 den Einführungskanal frei, wodurch das Siegelband 12 aus dem Schlitz herausziehbar ist.

## Patentansprüche

1. Elektronisches Siegel, welches ein in einem Gehäuse (10) verankerbares Siegelband (12) und eine im  
Gehäuse (10) angeordnete Überwachungsvorrichtung (14) mit einem Öffnungssensor (16), einem Takt-  
30 geber (18), einem Zähler (20), einem Speicher (22) und einer Betriebsspannungsquelle (24) umfaßt, da-  
durch gekennzeichnet, daß in den Speicher (22) neben den Zeitdaten über Veränderungen des Siegel-  
zustandes weitere logistische Daten, wie Startzeit, Zeitzone, Aufgabeort, Zielort, Land, Eigentümer,  
Transporteur und Transportmittel usw., einspeicherbar sind, und daß das Siegelband (12) mit in die den  
Siegelzustand überwachende Sicherheitsschleife einbezogen ist.
2. Elektronisches Siegel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei jeder Unterbrechung der Si-  
cherheitsschleife der aktuelle Zählerstand des vom Taktgeber (18) getakteten Zählers (20) in den Spei-  
cher einschreibbar ist.
3. Elektronisches Siegel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Siegelband (12) als  
40 elektrischer Leiter oder als Lichtleiter ausgebildet ist und daß der Signalweg (36) am Eingang einen Si-  
gnalgeber (40) und am Ausgang einen Signalempfänger (42) umfaßt.
4. Elektronisches Siegel nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß  
45 die über das Siegelband geleiteten Signale codiert und/oder moduliert sind.
5. Elektronisches Siegel nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (22)  
mehrere Speicherplätze enthält, in die nacheinander mittels einer Steuerlogik (26) bei jedem Ansprechen  
des die Sicherheitsschleife überwachenden Öffnungssensors (16) der aktuelle Zählerstand des vom  
Taktgeber (18) getakteten Zählers (20) einschreibbar ist und daß eine Datenübertragungsvorrichtung (28)  
50 mit dem Speicher (22) verbunden ist.
6. Elektronisches Siegel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (22) als beschreib-  
barer, nicht flüchtiger Speicher ausgebildet ist, wobei vorzugsweise ein Bereich (30) wiederbeschreibbar  
und ein anderer Bereich (32) einmalig beschreibbar ausgebildet ist.
7. Elektronisches Siegel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (22) im einmalig be-  
schreibbaren Bereich (32) Speicherplätze für unveränderliche Kenndaten und im wiederbeschreibbaren  
Bereich (30) neben Speicherplätzen für den aktuellen Zählerstand des vom Taktgeber (18) getakteten

Zählers (20) auch Speicherplätze für die logistischen Daten, wie Startzeit, Zeitzone, Aufgabeort, Zielort, Land, Eigentümer, Transporteur und Transportmittel enthält.

- 5 8. Elektronisches Siegel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Öffnungssensors (16) einen Vergleicher (34) umfaßt, dessen einem Eingang vom Zähler (20) stammende Signale direkt und dessen anderem Eingang vom Zähler (20) stammende Signale über einen durch das geschlossene Siegelband (12) führenden Signalweg (36) zugeführt sind, und daß der Ausgang des Vergleichers (34) mit der Steuerlogik (26) verbunden ist.
- 10 9. Elektronisches Siegel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Vergleichers (34) außerdem mit einem Schalter (38) verbunden ist, welcher bei Zustandsänderungen des Vergleichers (34) an die Steuerlogik (26) und den Speicher (22) Betriebsspannung anlegt.
- 15 10. Elektronisches Siegel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Spannungsüberwachungsschaltung (44) vorgesehen ist, mittels der bei Absinken der Betriebsspannung unter einen Schwellwert ein "Batterie-Schwach-Wert" in einen der Speicherplätze des Speichers (22) einschreibbar ist.
- 20 11. Elektronisches Siegel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse (10) eine mit dem Speicher (22) direkt oder über die Steuerlogik (26) verbundene Anzeigevorrichtung (46) zur Anzeige des Speicherinhalts und/oder eines "Siegel geöffnet"-Signals integriert ist.
- 25 12. Elektronisches Siegel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenübertragungsvorrichtung (28) eine im Gehäuse (10) integrierte Einheit (48) und eine externe Einheit (50) umfaßt, die jeweils Sender (52; 54) und Empfänger (56; 58) für einen bidirektionalen Datenfluß beinhalten.
- 30 13. Elektronisches Siegel nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Sender (52; 54) und Empfänger (56; 58) der beiden Einheiten (48, 50) kontaktlos, vorzugsweise elektromagnetisch, verbindbar sind.
- 35 14. Elektronisches Siegel nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die im Gehäuse (10) integrierte Einheit (48) einen Energieempfänger (60) mit einem Energiespeicher (62) und die externe Einheit (50) einen Energiesender (64) umfaßt.
- 40 15. Elektronisches Siegel nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl der Sender (52), der Empfänger (56) und der Energieempfänger (60) der im Gehäuse (10) integrierte Einheit (48) als auch der Sender (54), der Empfänger (58) und der Energiesender (64) der externen Einheit (50) jeweils einen gemeinsamen Resonanzkreis (66; 68) besitzen.
- 45 16. Elektronisches Siegel nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die externe Einheit (50) einen weiteren Speicher (70), eine Anzeigevorrichtung (72) und eine Eingabevorrichtung (74) umfaßt.
- 50 17. Elektronisches Siegel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Siegelband (12) einseitig fest im Gehäuse (10) verankert ist und seine andere Seite in einer Arretier-  
vorrichtung (76) festlegbar ist.
18. Elektronisches Siegel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Siegelband (12) mit beiden Seiten in einer gemeinsamen Arretiervorrichtung (76) festlegbar ist.
19. Elektronisches Siegel nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretiervorrichtung (76) einen schwenkbaren Exzenternocken (78) und eine in der Arretierstellung in den Exzenternocken (78) eingreifende Raste (80) umfaßt, wobei der Exzenternocken (78) nur bei betätigter Raste (80) freigegeben ist.

## 55 Claims

1. Electronic seal, which comprises a sealing strip (12), which can be anchored in a housing (10), and a monitoring device (14) disposed in the housing (10) and having an opening sensor (16), an impulse generator



- (18), a counter (20), a memory (22) and an operating voltage source (24), characterized in that in the memory (22), not only time data about changes in the seal condition, but also further logistic data, such as starting time, time zone, starting point, destination, country, owner, transporter and transporting means etc. can be stored, and that the sealing strip (12) is connected into the safety loop monitoring the seal condition.
2. Electronic seal according to Claim 1, characterized in that, at every interruption of the safety loop, the actual counter state of the counter (20) triggered by the impulse generator (18) can be written into the memory.
  3. Electronic seal according to Claim 1 or 2, characterized in that the sealing strip (12) is constructed as an electrical conductor or as a light conductor and that the signal path (36) possesses, at its input, a signal transmitter (40) and, at its output, a signal receiver (42).
  4. Electronic seal according to one of the preceding Claims 1 to 3, characterized in that the signals conducted through the sealing strip are coded and/or modulated.
  5. Electronic seal according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the memory (22) contains a plurality of memory places, into which, each time the opening sensor (16) monitoring the safety loop responds, the actual counter state of the counter (20) triggered by the impulse generator (18) can be written in succession by means of a control logic (26) and that a data transfer device (28) is connected to the memory (22).
  6. Electronic seal according to Claim 5, characterized in that the memory (22) is constructed as a writable, non-volatile memory, wherein preferably one region (30) can be written over again and another region (32) can be written only once.
  7. Electronic seal according to Claim 6, characterized in that the memory (22), in the once-only writable region (32), possesses memory places for invariable characteristic data and, in the rewritable region (30), possesses in addition to memory places for the actual state of the counter (20) triggered by the impulse generator (18), also memory places for the logistic data, such as starting time, time zone, starting point, destination, country, owner, transporter and transporting means.
  8. Electronic seal according to one or more of Claims 1 to 7, characterized in that the opening sensor (16) contains a comparator (34), to the one input of which signals originating from the counter (20) are fed directly and to the other input of which signals originating from the counter (20) are fed via a signal path (36) leading through the closed sealing strip (12), and that the output of the comparator (34) is connected to the control logic (26).
  9. Electronic seal according to Claim 8, characterized in that the output of the comparator (34) is also connected to a switch (38), which, when changes in state of the comparator (34) occur, applies operating voltage to the control logic (26) and the memory (22).
  10. Electronic seal according to one or more of Claims 1 to 9, characterized in that a voltage monitoring circuit (44) is provided, by means of which, if the operating voltage falls below a threshold value, a "battery-weak-value" can be written into one of the memory places of the memory (22).
  11. Electronic seal according to one or more of Claims 1 to 10, characterized in that an indicator device (46) for indicating the memory content and/or a "seal opened" signal, connected to the memory (22) directly or via the control logic (26), is integrated into the housing (10).
  12. Electronic seal according to one or more of Claims 1 to 11, characterized in that the data transfer device (28) comprises a unit (48) integrated into the housing (10) and an external unit (50), which each contain transmitters (52; 54) and receivers (56; 58) for a two-directional data flow.
  13. Electronic seal according to Claim 12, characterized in that the transmitters (52; 54) and receivers (56; 58) of the two units (48, 50) can be connected contactlessly, preferably electro-magnetically.
  14. Electronic seal according to Claim 13, characterized in that the unit (48) integrated into the housing (10) comprises an energy receiver (60) having an energy store (62) and the external unit (50) comprises an

energy transmitter (64).

15. Electronic seal according to Claim 14, characterized in that both the transmitter (52), the receiver (56) and the energy receiver (60) of the unit (48) integrated into the housing (10) and also the transmitter (54), the receiver (58) and the energy transmitter (64) of the external unit (50) each possess a common resonance circuit (66; 68).
16. Electronic seal according to one or more of Claims 12 to 15, characterized in that the external unit (50) comprises a further memory (70), an indicator device (72) and an input device (74).
17. Electronic seal according to one or more of Claims 1 to 16, characterized in that the sealing strip (12) is anchored firmly at one end in the housing (10) and its other end can be secured in an arresting device (76).
18. Electronic seal according to one or more of Claims 1 to 16, characterized in that the sealing strip (12) can be secured at both ends in one common arresting device (76).
19. Electronic seal according to Claim 17 or 18, characterized in that the arresting device (76) comprises a pivotal eccentric cam (78) and a detent (80) which engages into the eccentric cam (78) in the arresting position, the eccentric cam (78) being released only when the detent (80) is actuated.

## Revendications

1. Sceau électronique qui comprend une bande du scellé (12) qui peut être fixée dans un boîtier (10) dans lequel est disposé un dispositif de surveillance (14) avec un détecteur d'ouverture (16), une horloge (18), un compteur (20), une mémoire (22) et une source de tension de fonctionnement (24), caractérisé en ce que, peuvent être mémorisées dans la mémoire (22), outre les données temporelles relatives à des modifications de l'état du sceau, d'autres données logistiques, comme heure du départ, fuseau horaire, lieu d'expédition, lieu de destination, pays, propriétaire, transporteur et moyen de transport, etc., et en ce que la bande du scellé (12) est intégrée dans la boucle de sécurité surveillant l'état du sceau.
2. Sceau électronique suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, à chaque interruption de la boucle de sécurité, l'état actuel du compteur (20) synchronisé par l'horloge (18) peut être écrit dans la mémoire.
3. Sceau électronique suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la bande du scellé (12) se présente comme un conducteur électrique ou un guide de lumière et que la voie de transmission de signal (36) comprend, à son entrée, un émetteur de signal (40) et, à sa sortie, un récepteur de signal (42).
4. Sceau électronique suivant une des revendications précédentes 1 à 3, caractérisé en ce que les signaux guidés par la bande du scellé (12) sont codés et/ou modulés.
5. Sceau électronique suivant une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la mémoire (22) comprend plusieurs emplacements de mémoire dans lesquels, au moyen d'une logique de commande (26), à chaque réaction du détecteur d'ouverture (16) surveillant la boucle de sécurité, peut être séquentiellement écrit l'état actuel du compteur (20) synchronisé par l'horloge (18) et en ce qu'un dispositif de transmission de données (28) est relié à la mémoire (22).
6. Sceau électronique suivant la revendication 5, caractérisé en ce que la mémoire (22) est une mémoire rémanente altérable dont, de préférence, une zone (30) permet des réécritures et une autre zone (32) est à écriture unique.
7. Sceau électronique suivant la revendication 6, caractérisé en ce que la mémoire (22) contient dans la zone à écriture unique (32) des emplacements de mémoire destinés aux données caractéristiques invariables et en ce qu'elle contient, dans la zone (30) permettant des réécritures, outre des emplacements pour l'état actuel du compteur (20) synchronisé par l'horloge (18), des emplacements de mémoire pour les données logistiques telles que heure de départ, fuseau horaire, lieu d'expédition, lieu de destination, pays, propriétaire, transporteur et moyen de transport.
8. Sceau électronique suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le détecteur

d'ouverture (16) comprend un comparateur (34), dont une des entrées reçoit directement des signaux provenant du compteur (20) et l'autre entrée reçoit des signaux provenant du compteur (20) par une voie de transmission de signal (36) passant dans la bande de scellé (12) fermée et en ce que la sortie du comparateur (34) est reliée à la logique de commande (26).

5

9. Sceau électronique suivant la revendication 8, caractérisé en ce que la sortie du comparateur (34) est, en outre, reliée à un contrat (38) qui, en cas de modification de l'état du comparateur (34), applique la tension de fonctionnement à la logique de commande (26) et à la mémoire (22).

10

10. Sceau électronique suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'est prévu un circuit de contrôle de tension (44) au moyen duquel, lorsque la tension de service est inférieure à une valeur seuil, une "valeur pile faible" peut être inscrite dans un des emplacements de la mémoire (22).

15

11. Sceau électronique suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que, dans le boîtier (10), est intégré un dispositif d'affichage (46), qui est relié directement ou par la logique de commande (26) à la mémoire (22) pour l'affichage du contenu de la mémoire et/ou d'un signal "sceau ouvert".

20

12. Sceau électronique suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le dispositif de transmission de données (28) comprend une unité (48) intégrée dans le boîtier (10) et une unité externe (50), qui comportent respectivement des émetteurs (52; 54) et des récepteurs (56; 58) pour un flux de données bidirectionnel.

25

13. Sceau électronique suivant la revendication 12, caractérisé en ce que les émetteurs (52; 54) et les récepteurs (56; 58) des deux unités (48, 50) peuvent être reliés sans contact, de préférence, de manière électromagnétique.

30

14. Sceau électronique suivant la revendication 13, caractérisé en ce que l'unité (48) intégrée dans le boîtier (10) comprend un récepteur d'énergie (60) avec un réservoir d'énergie (62) et que l'unité externe (50) comprend un émetteur d'énergie (64).

35

15. Sceau électronique suivant la revendication 14, caractérisé en ce que, comme l'émetteur (52), le récepteur (56) et le récepteur d'énergie (60) de l'unité intégrée (48) dans le boîtier (10), l'émetteur (54), le récepteur (58) et l'émetteur d'énergie (64) de l'unité externe (50) possèdent un circuit résonnant (66, 68) commun.

40

16. Sceau électronique suivant une ou plusieurs des revendications 12 à 15, caractérisé en ce que l'unité externe (50) comprend une autre mémoire (70), un dispositif d'affichage (72) et un dispositif d'introduction (74).

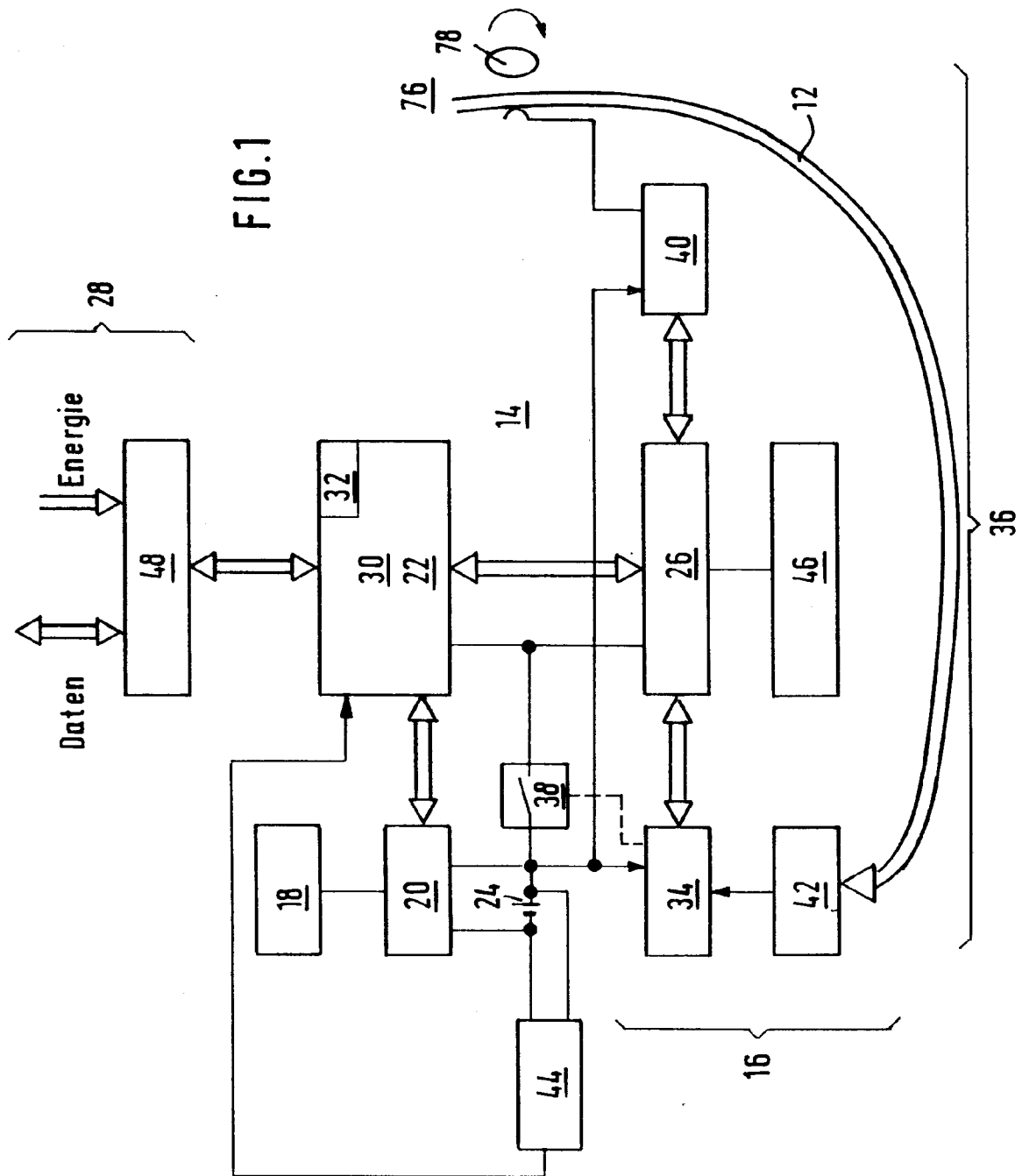
45

18. Sceau électronique suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que les deux côtés de la bande du scellé (12) peuvent être bloqués dans un dispositif d'arrêt (76) commun.

50

19. Sceau électronique suivant la revendication 17 ou 18, caractérisé en ce que le dispositif d'arrêt (76) comprend un mentonnet excentrique pivotable (78) et un taquet (80) qui s'enclenche en position d'arrêt dans le mentonnet excentrique (78) qui n'est libéré qu'en actionnant le taquet (80).

55



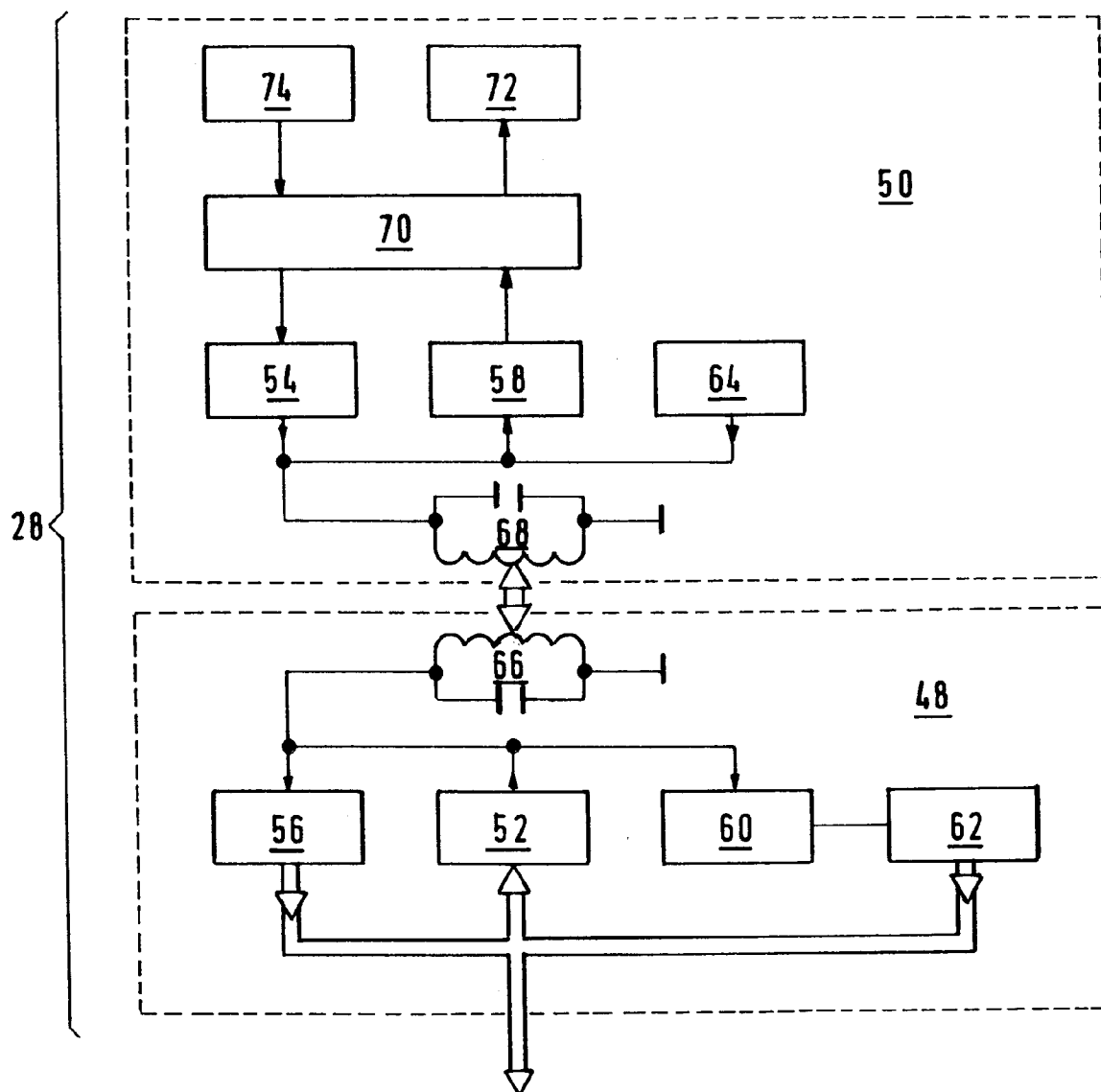


FIG. 2

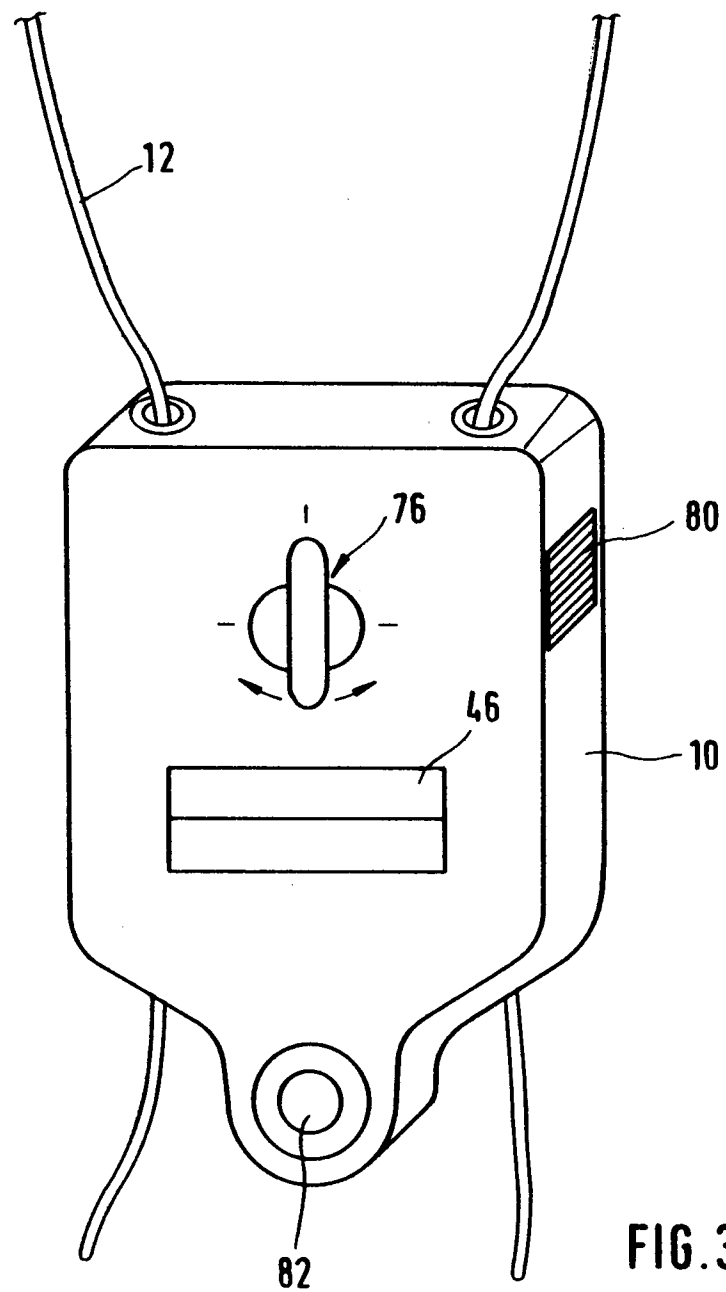


FIG. 3

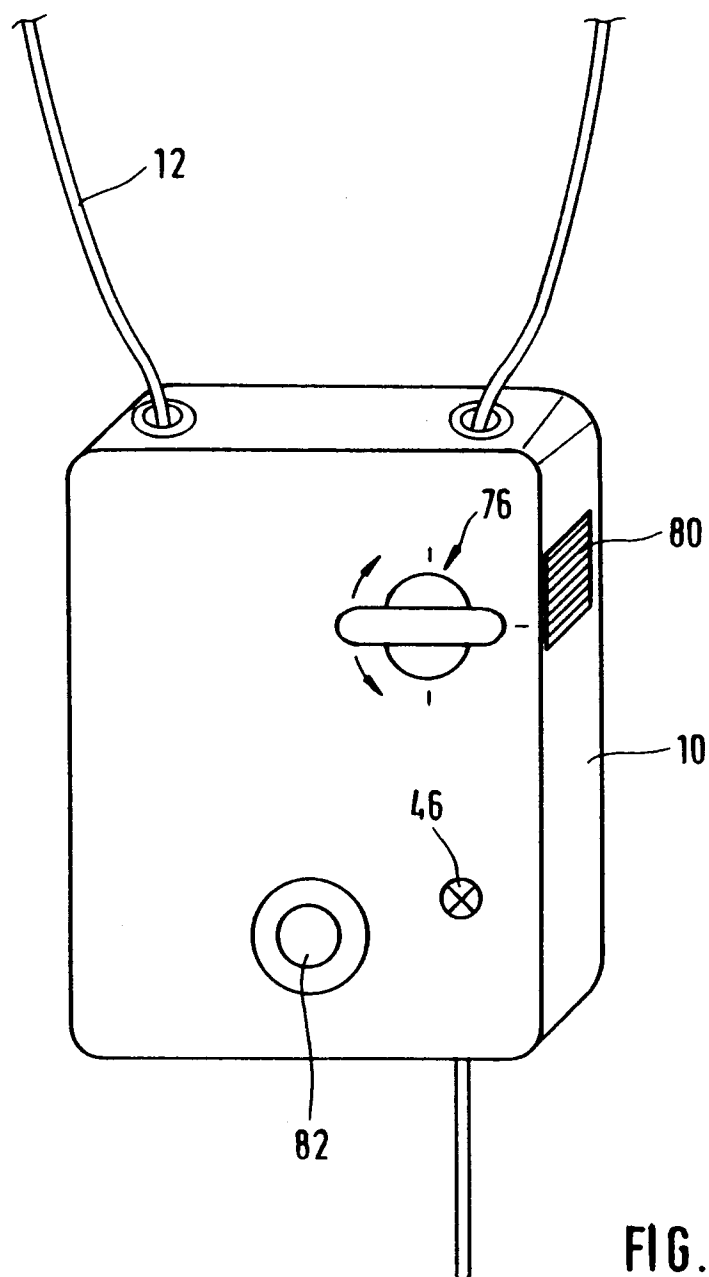


FIG. 4

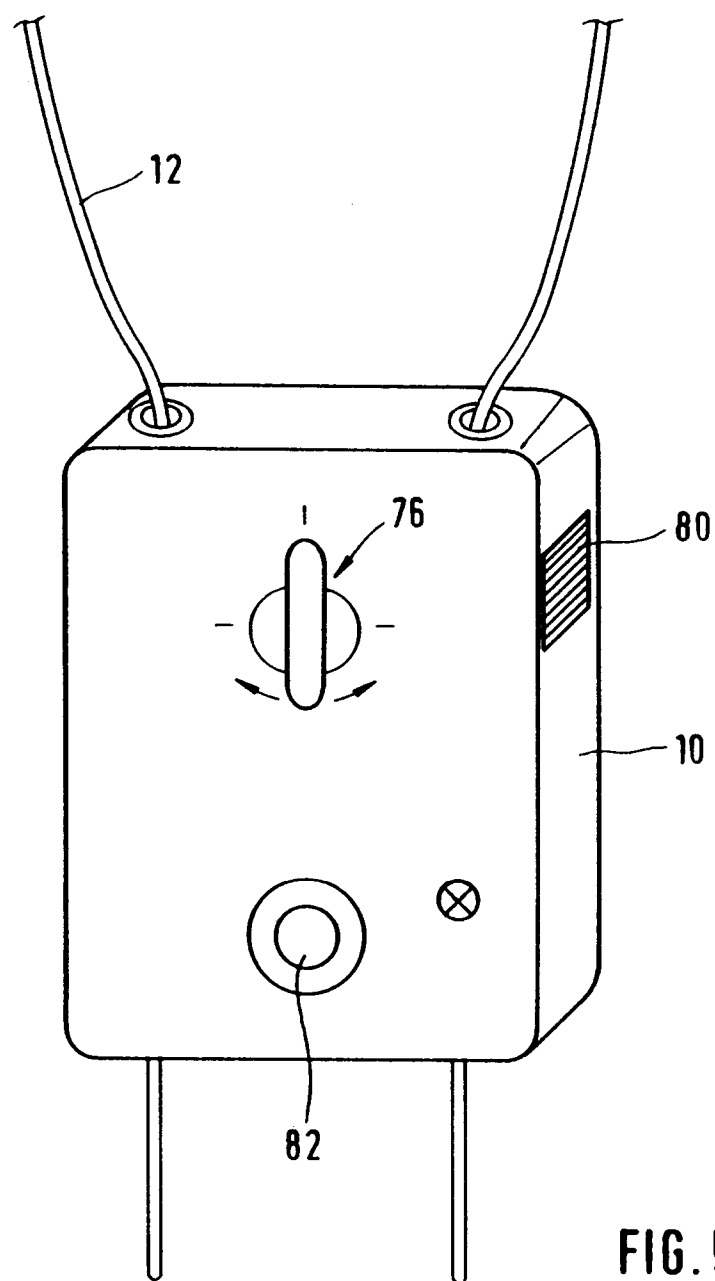


FIG. 5



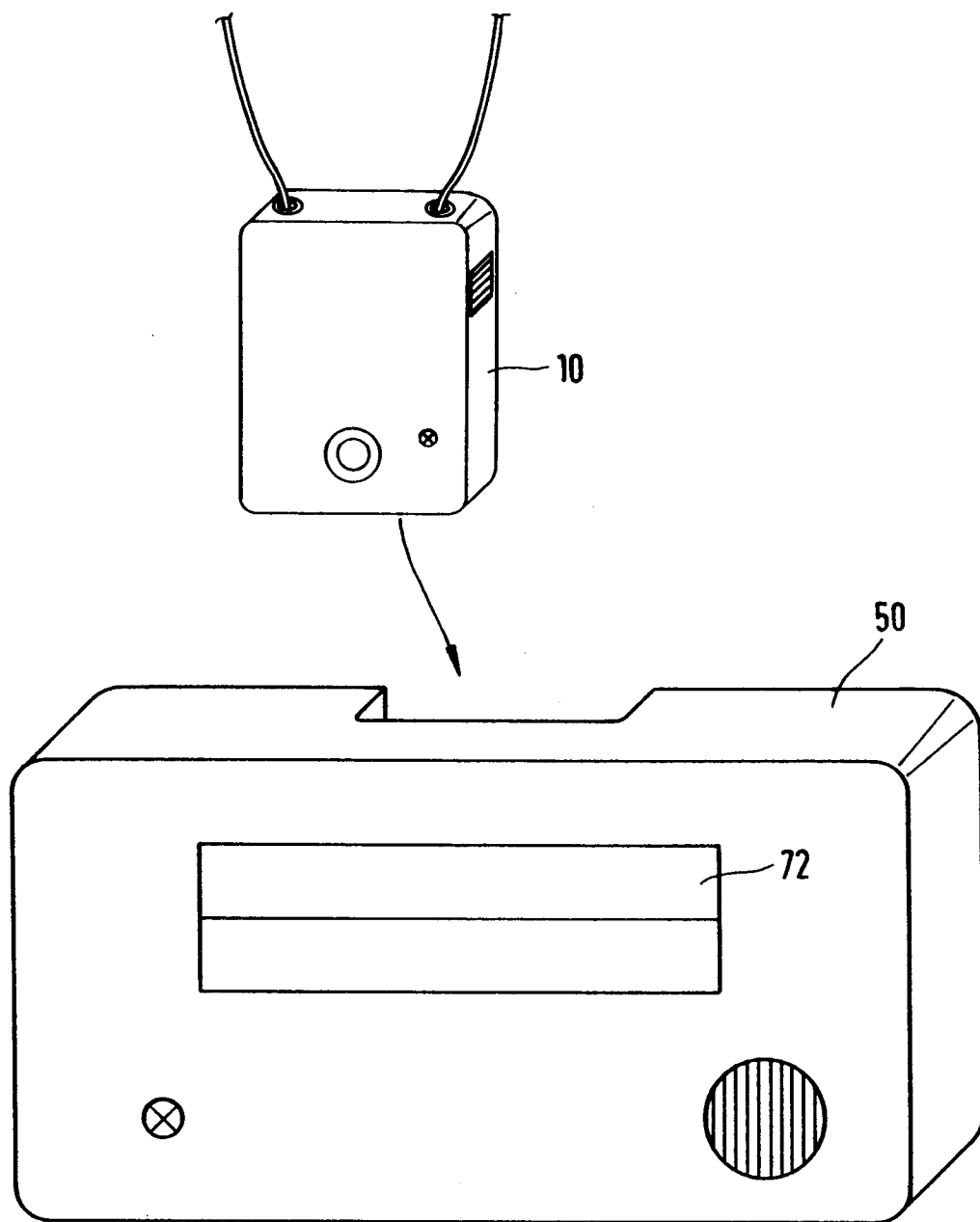


FIG. 6

