



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 15 337 T2** 2008.05.08

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 561 170 B1**

(51) Int Cl.⁸: **G06F 13/18** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 15 337.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US03/35325**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 783 177.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2004/044755**

(86) PCT-Anmeldetag: **05.11.2003**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **27.05.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.08.2005**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **01.08.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.05.2008**

(30) Unionspriorität:

293985 13.11.2002 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(73) Patentinhaber:

SanDisk Corp., Milpitas, Calif., US

(72) Erfinder:

**HARARI, Eliyahou, Los Gatos, CA 95030, US;
ERICSSON, Bo Eric, Los Gatos, CA 95032, US;
WALLACE, Robert F., Fort Meyers, Florida 33912, US**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Maxton Langmaack & Partner,
50968 Köln**

(54) Bezeichnung: **UNIVERSELLE NICHTFLÜCHTIGE SPEICHERKARTE ZUR ANWENDUNG IN VERSCHIEDENEN STANDARDKARTEN MIT EINEM SPEICHERKONTROLLER**

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

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

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft im allgemeinen die Verwendung und Struktur von wechselbaren elektronischen Schaltungskarten, die unterschiedliche mechanische und/oder elektrische Interfaces haben, insbesondere derartige, die nichtflüchtige integrierte Massenspeicherschaltungen enthalten.

[0002] Elektronische Schaltungskarten, die nichtflüchtige Speicherkarten enthalten, wurden gemäß einer Anzahl von bekannten Standards kommerziell implementiert. Speicherkarten werden mit Personalcomputern, Mobiltelefonen, Minicomputern, Digitalkameras, tragbaren Musikabspielgeräten und anderen elektronischen Geräten zur Speicherung von großen Datenmengen verwendet. Derartige Karten enthalten üblicherweise ein nichtflüchtiges Halbleiterspeicherzellenarray zusammen mit einem Controller, der den Betrieb des Speicherzellenarrays steuert und mit einem Host gekoppelt ist, mit dem die Karte verbunden ist. Mehrere Karten des gleichen Typs können in einem Host-Kartensteckplatz ausgewechselt werden, der dazu ausgelegt ist, diesen Kartentyp aufzunehmen. Wie auch immer hat die Entwicklung der vielen elektronischen Kartenstandards unterschiedliche Kartentypen hervorgebracht, die miteinander in verschiedenen Maßen inkompatibel sind. Eine gemäß einem Standard hergestellte Karte ist üblicherweise nicht mit einem Host verwendbar, der dazu ausgelegt ist, mit einer Karte eines anderen Standards zu arbeiten.

[0003] Einer derartiger Standards, der PC Card Standard, stellt Spezifikationen für drei Typen von PC-Karten zur Verfügung. Der ursprünglich in 1990 veröffentlichte PC-Kartenstandard geht auf drei Formen einer rechteckigen Karte ein, die Abmessungen von 85,6 mm mal 54,00 mm und eine Dicke von 3,3 mm (Typ I), 5,0 mm (Typ II) und 0,5 mm (Typ III) haben. Eine elektrische Verbindung, die mit Kontakten eines Einschubes einrastet, in dem die Karte herausnehmbar eingeführt ist, ist entlang einem schmalen Rand der Karte angeordnet. PC-Kartensteckplätze sind in marktüblichen Notebookcomputern sowie in anderen Hostgeräten und insbesondere in tragbaren Geräten enthalten. Der PC Card Standard ist ein Ergebnis der Personal Computer Memory Card International Association (PCMCIA). Die letzte Ausgabe des PC Card Standard des PCMCIA stammt vom Februar 1995.

[0004] 1994 führte San Disk Corporation die Compact Flash™ Karte (CF™ Karte) ein, die mit der PC-Karte funktionell kompatibel aber viel kleiner ist. Die CF™ Karte hat eine rechteckige Form mit Abmessungen von 43 mm mal 36 mm, hat eine Dicke von 3,3 mm und hat einen weiblichen Anschlussstift entlang einem Rand. Die CF™ Karte ist in Kameras für die Speicherung von Videodaten weit verbreitet.

Eine passive Adapterkarte steht zur Verfügung, in welche die CF™ Karte passt, die dann in einen PC-Kartensteckplatz eines Host Computers oder eines anderen Gerätes eingesetzt werden kann. Der Controller innerhalb der CF™ Karte ist mit dem Flash-Speicher der Karte in Betrieb, um an seinem Anschluss ein ATA Interface zur Verfügung zu stellen. Das heißt, ein Host, mit dem eine CF™ Karte verbunden ist, stellt eine Verbindung mit der Karte her als wäre es ein Diskettenlaufwerk. Spezifikationen für die Karte wurden von der Compact Flash Association entwickelt, wobei eine derzeitige Version dieser Spezifikationen 1.4 ist.

[0005] Die Größe der Smart Media™ Karte beträgt etwa ein Drittel der Größe einer PC-Karte, die Abmessungen von 45,0 mm mal 37,00 mm hat, die mit einer Dicke von 0,76 mm sehr dünn ist. Verbindungen werden in einem definierten Muster als Flächen auf einer Oberfläche der Karte zur Verfügung gestellt. Deren Spezifikationen wurden vom Solid State Floppy Disk Card (SSFDC) Forum festgelegt, das 1996 begann. Sie enthält Flash-Speicher vor allem vom NAND Typ. Die Smart Media™ Karte ist zur Verwendung in tragbaren elektronischen Geräten vorgesehen, insbesondere Kameras und Audiogeräte zum Speichern von großen Datenmengen. Ein Speichercontroller ist entweder in der Hosteinheit oder in einer Adapterkarte in einem anderen Format, wie etwa in einem gemäß des PC-Karten Standards, enthalten. Physikalische und elektrische Spezifikationen für die Smart Media™ Karte wurden vom SSFDC Forum veröffentlicht, wobei eine aktuelle Version dieses Standards ist 1.0.

[0006] Eine andere nichtflüchtige Speicherkarte ist die MultiMediaCard (MMC™). Die physikalischen und elektrischen Spezifikationen für die MMC™ sind in "The MultiMediaCard System Specification" vorgegeben, die von der MultiMediaCard Association von Zeit zu Zeit aktualisiert und veröffentlicht werden. Version 3.1 dieser Spezifikation von 2001 bezieht sich im Wesentlichen auf MMC™ Produkte, die variierende Speicherkapazitäten bis zu 128 Megabyte in einer einzelnen Karte haben und derzeit von SanDisk Corporation erhältlich sind. Die MMC™ Karte hat eine rechteckige Form mit einer Größe, die ähnlich der einer Briefmarke ist. Die Abmessungen der Karte betragen 32,0 mm mal 24,00 mm und haben eine Dicke von 1,4 mm mit einer Reihe von elektrischen Kontakten auf einer Oberfläche der Karte entlang einem schmalen Rand, der ebenfalls eine abgeschnittene Ecke hat. Diese Produkte sind in einem "MultiMediaCard Product Manual" Revision 2 von April 2000 beschrieben, veröffentlicht von SanDisk Corporation, wobei dieses Manual hierin durch Bezugnahme ausdrücklich eingebunden wird. Bestimmte Aspekte des elektrischen Betriebs der MMC™ Produkte werden auch in US-Patent 6,279,114 beschrieben, übertragen auf Sandisk Corporation. Die physikalische Kar-

tenstruktur und ein Verfahren zu deren Herstellung sind in US-Patent 6,040,622 beschrieben, übertragen auf SanDisk Corporation.

[0007] Eine modifizierte Version der MMCTM Karte ist die spätere Secure Digital (SD) Karte. Die SD Karte hat die gleiche rechteckige Größe wie die MMC Karte aber eine größere Dicke (2,1 mm), um einen zusätzlichen Speicherchip aufzunehmen, wenn dies gewünscht wird. Ein Hauptunterschied zwischen diesen zwei Karten besteht in der Einbeziehung von Sicherheitsfunktionen in die SD Karte für deren Verwendung zum Speichern von Daten wie zum Beispiel Musik. Ein weiterer Unterschied zwischen diesen besteht darin, dass die SD Karte zusätzliche Datenkontakte hat, um einen schnelleren Datentransfer zwischen der Karte und dem Host zu ermöglichen. Die anderen Kontakte der SD Karte sind die gleichen wie die der MMC Karte, damit Sockel, die dafür ausgelegt sind, die SD Karte aufzunehmen, auch zum Aufnehmen der MMCTM Karte gestaltet werden können. Das elektrische Interface mit der SD Karte ist ferner dazu gemacht, um für den größten Teil mit der MMCTM Karte abwärts kompatibel zu sein, damit wenige Änderungen am Betrieb des Hosts vorgenommen werden müssen, um beide Kartentypen unterzubringen. Spezifikationen für die SD Karten sind für Mitgliedsfirmen der SD Association (SDA) erhältlich.

[0008] Ein anderer Typ von Speicherkarten ist das Subscriber Identity Module (SIM), dessen Spezifikationen vom European Telecommunications Standards Institute (ETSI) veröffentlicht wurden. Ein Teil dieser Spezifikationen treten als GSM 11.11 auf, eine neue Version sind technische Spezifikationen ETSI TS 100 977 V8.3.0 (2000-08) mit dem Titel "Digital Cellular Telecommunications System (Phase 2+); Spezifikationen des Subscriber Identity Module – Mobile Equipment (SIM – ME) Interface," (GSM 11.11 Version 8.3.0 Release 1999). Zwei SIM Kartentypen sind spezifiziert: ID-1 SIM und Plug-in SIM.

[0009] Die ID-1 SIM Karte hat ein Format und ein Layout gemäß den ISO/IEC 7810 und 7816 Standards der Internationalen Organisation für Normung (ISO) und der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC). Der ISO/IEC 7810 Standard hat den Titel "Identification cards – Physical characteristics", zweite Ausgabe, August 1995. Der ISO/IEC 7816 Standard hat den allgemeinen Titel "Identification cards – Integrated Circuit(s) Cards with Contacts" und besteht aus Teil 1-10, die einzelne Daten von 1994 bis 2000 enthalten. Kopien dieser Standards sind vom ISO/IEC in Genf, Schweiz erhältlich. Die ID-1 SIM Karte hat allgemein die Größe einer Kreditkarte, die Abmessungen von 85,60 mm mal 53,98 mm mit runden Ecken und einer Dicke von 0,76 mm hat. Eine derartige Karte kann nur einen Speicher haben oder kann auch einen Mikroprozessor enthalten, wobei letztere oft als „Smart Card“ bezeichnet wird.

Eine Anwendung einer Smart Card ist eine Debitkarte, wobei ein Anfangsguthaben jedes Mal reduziert wird, wenn diese zum Kauf eines Produktes oder Services verwendet wird.

[0010] Die Plug-in SIM ist eine sehr kleine Karte, die kleiner als die MMCTM und SD Karte ist. Die GSM 11.11 Spezifikation, auf die oben verwiesen wurde, fordert, dass die Karte ein Rechteck mit Abmessungen von 25 mm mal 15 mm mit einer abgeschnittenen Ecke zur Ausrichtung ist und die gleiche Dicke wie die ID-1 Karte hat. Ein Einsatzschwerpunkt der Plug-in SIM Karte ist in Mobiltelefonen und anderen Geräten für Sicherheit gegen Diebstahl und/oder unbefugte Verwendung der Geräte, wobei die Karte einen persönlichen Sicherheitscode für den Besitzer oder Anwender des Gerätes hat. Für beide Typen der SIM Karten sind im ISO/IEC 7816 Standard acht elektrische Kontakte (aber nur fünf werden verwendet) spezifiziert, die auf der Oberfläche der Karte zum Kontaktieren mit einem Host-Steckplatz angeordnet sein sollen.

[0011] Sony Corporation entwickelte eine nicht-flüchtige Speicherkarte, die als Memory StickTM verkauft wird und noch einen anderen Satz von Spezifikationen hat. Deren Form ist die eines gestreckten Rechtecks, die elektrische Kontakte an einer Oberfläche hat, die an einer seiner kurzen Seiten angrenzen. Das elektrische Interface durch diese Kontakte mit einem Host, mit dem dieses verbunden ist, ist einzigartig.

[0012] Wie aus der vorangehenden Zusammenfassung der primären elektronischen Kartenstandards ersichtlich ist, gibt es viele Unterschiede der physikalischen Eigenschaften einschließlich Größe, Form, Anzahl, Anordnung und Struktur von elektrischen Kontakten und im elektrischen Interface mit einem Hostsystem durch diese Kontakte, wenn die Karte in den Host Karteneinschub eingesetzt wird. Elektronische Geräte, die elektronische Karten verwenden, sind in der Regel derart hergestellt, dass diese nur mit einem Kartentyp funktionieren. Sowohl aktive als auch passive Adaptertypen wurden vorgesehen oder vorgeschlagen, um einen Grad von Austauschbarkeit elektronischer Karten unter derartigen Host Geräten zu ermöglichen. US-Patent 6,266,724 von Harari et al. beschreibt eine Verwendung von Mutter- und Tochter-Speicherkarten.

[0013] US-Patent 6,266,724 offenbart eine Interfacekarte zum Anschließen einer Vielzahl von unterschiedlichen, auswechselbaren Tochter-Karten in einem Host-System. Die auswechselbare Tochter-Karte kann zum Beispiel ein Flash-Speicher, ein Modem, ein LAN-Adapter oder ein drahtloses Faxmodem sein. Die Interfacekarten können ein Host-Interface, einen Prozessor, ein Speicherinterface und einen Spannungsumformer enthalten.

[0014] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein System zum Verbinden nichtflüchtiger Speicher mit zwei oder mehr Host-Systemen mit unterschiedlichen elektronischen und physikalischen Verbindungen zum entfernbaren Aufnehmen inkompatibler elektronischer Karten zur Verfügung gestellt. Das System umfasst wenigstens eine nichtflüchtige Speichersubkarte und zwei oder mehrere elektronische Karten mit inkompatiblen elektronischen und physikalischen Schnittstellen zum Verbinden mit den genannten Host-Systemen, die aber individuell einen Steckplatz aufweisen, der herausnehmbar die wenigstens eine nichtflüchtige Speichersubkarte aufnimmt. Die nichtflüchtige Speichersubkarte speichert Betriebsparameter, die zum Betreiben der nichtflüchtigen Speichersubkarte in einem reservierten Teil benötigt werden. Jede elektronische Karte beinhaltet individuell eine mit dem Steckplatz verbundene Steuerung, um den nichtflüchtigen Speicher einer in den Steckplatz eingesteckten Speicherkarte zum Übertragen von Daten zwischen dem Speicher darin und einem Host zu betreiben, die mit der elektronischen Karte verbunden ist. Jede elektronische Karte hat die Aufgabe, die Anwesenheit einer Speicherkarte in dem Steckplatz zu erkennen und mit der Speicherkarte unter Verwendung eines vorbestimmten Protokolls, Timings, Spannungspegels und Signalfornates zu kommunizieren, um Betriebsparameter in Bezug auf zum Betreiben der nichtflüchtigen Speichersubkarte erforderliche Betriebsspannungen zu lesen. Jede elektronische Karte umfasst auch eine Leistungsschaltung, die Betriebsspannungen für verschiedene Speichertypen erzeugen kann und die Aufgabe hat, Betriebsspannungen gemäß den Betriebsparametern an der Speichersubkarte bereitzustellen.

[0015] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Bereitstellen einer bestimmten elektronischen Funktion gemäß einem aus einer Vielzahl von veröffentlichten oder proprietären Kartenstandards zur Verfügung gestellt. Das Verfahren umfasst Einrichten der elektronischen Funktion in einer Subkarte mit einer bestimmten physikalischen Form, einer Anordnung von Kontakten auf ihrer Außenseite und einer bestimmten elektrischen Schnittstelle mit der internen, elektronischen Funktion durch die Kontakte. Das Verfahren stellt wenigstens eine erste und eine zweite elektronische Karte (**13-15, 49**) zur Verfügung, die physikalische Kartenformen, Anordnungen von Kontakten und elektrischen Signalinterfaces jeweils gemäß einem ersten und einem zweiten veröffentlichten oder proprietären Kartenstandard haben, die miteinander inkompatibel sind. Jede elektronische Karte hat einen Steckplatz und einen Satz elektrischer Kontakte, die mit der Subkarte zusammenpassen, wenn diese herausnehmbar in den Steckplatz eingesetzt wird. Betriebsdaten in Bezug auf Betriebsspannungen, die zum Betreiben der nichtflüchtigen Speichersubkarte

benötigt werden, sind in einem reservierten Teil der nichtflüchtigen Speichersubkarte gespeichert. Jede elektronische Karte beinhaltet auch eine Speichersteuerung, die Lese-/Schreiboperationen der Subkarte steuert, und eine elektronische Schaltung im Inneren oder die mit der Speichersteuerung gekoppelt ist, wobei die elektronische Schaltung sowohl mit der Subkarte als auch mit der elektrischen Signalschnittstelle eines veröffentlichten oder proprietären Kartenstandards verbunden ist. Jede elektronische Karte ist dazu ausgerichtet, die Anwesenheit einer Speicherkarte im Steckplatz zu erkennen und mit der Speicherkarte unter Verwendung eines vorbestimmten Kommunikationsprotokolls, Timings, Spannungspegels und Signalfornates zu kommunizieren, um Betriebsparameter aus dem reservierten Teil der Speichersubkarte in Bezug auf die zum Betrieb der nichtflüchtigen Speichersubkarte erforderliche Betriebsspannung zu lesen. Jede elektronische Karte umfasst eine Leistungsschaltung, die Betriebsspannungen für unterschiedliche Speichertypen erzeugen kann. Die Leistungsschaltung stellt Betriebsspannungen der Speichersubkarte gemäß den Betriebsparametern zur Verfügung.

[0016] Eine sehr kleine (kleiner als die Größe einer Briefmarke) Subkarte oder Tochterkarte, die einen nichtflüchtigen Speicher enthält, ist mit einer oder mehreren elektronischen Karten oder Mutterkarten herausnehmbar verbindbar, die gemäß unterschiedlicher Spezifikationen hergestellt wurden, wie zum Beispiel derartige aus zwei oder mehr der oben beschriebenen inkompatiblen Standards, während Speichercontroller und spezifische Hostinterfacefunktionen auf den Mutterkarten verbleiben. Die Mutterkarte verbindet individuell, sowohl mechanisch als auch elektrisch mit Hostgeräten in der gleichen Art wie zuvor. Aber der nichtflüchtige Speicher von jedem Mutterkartentyp wurde entfernt und durch ein Standardspeicherinterface auf der Mutterkarte ersetzt. Eine Mutterspeicherkarte ist herausnehmbar mit jedem von mehreren unterschiedlichen Typen von Mutterkarten durch die Standard-Speicherkarten-Interfaces verbindbar. Ein Vorteil der universellen Speicherkarte sind ihre reduzierte Größe und Kosten, da sich die Speichercontroller- und Hostinterface-Elektronik auf den Mutterkarten befinden. Da hauptsächlich nur die Speicherzellen in der Speicherkarte enthalten sind, können seine Kosten signifikant niedriger als die oben beschriebenen Speicherkarten sein, die jeweils auch den Speichercontroller und das Hostinterface enthalten. Dieses Standard-Speicherinterface zwischen Mutterkarte und Tochterkarte soll sich vom Hostinterface zwischen der Mutterkarte und dem Host unterscheiden.

[0017] Tochterspeicherkarten können herausnehmbar von einem größeren Substrat (wie zum Beispiel eines von der Größe einer Kreditkarte) zum Verteilen, Handhaben und/oder Speichern und Ansteuern der

sehr kleinen Tochtterspeicherkarten getragen werden. Aufgrund der relativ geringen Kosten können die Speicherkarten zur permanenten Aufbewahrung von Daten verwendet werden. Videodaten wie zum Beispiel Fotos und Audiodaten wie Musik sind Beispiele zur Verwendung derartiger Speicherkarten durch Privatpersonen. Eine Aufbewahrungskarte trägt vorzugsweise eine oder mehrere derartige Speicherkarten und hat eine Oberfläche für den Anwender zum handschriftlichen Beschriften oder andererseits eindeutigen Kennzeichnen zum Beibehalten des Dateninhalts der Aufzeichnung auf der daran befestigten Speicherkarte(n). Die Speicherkarten können durch Verkaufen der Aufbewahrungskarten über den Einzelhandel vertrieben und verkauft werden, wobei an jeder Speicherkarte eine oder mehrere Speicherkarten befestigt sind. Die Aufbewahrungskarte kann optional elektrische Kontakte haben, mit denen Kontakte der angeschlossenen Speicherkarte verbunden sind, um die auf der Speicherkarte gespeicherten Daten zu lesen, wie zum Beispiel durch Einstecken der Aufbewahrungskarte in ein Lesegerät, das mit einem Arbeitsplatzrechner zu Hause oder im Büro verbunden ist, ohne die Speicherkarte von der Aufbewahrungskarte entfernen zu müssen. Alternativ kann die Größe der Aufbewahrungskarte gemäß einem der Standards für eine der oben beschriebenen Karten, die weit verbreitet ist, festgelegt werden, wie zum Beispiel die Smart Card (ID-1 SIM), wobei die Speicherkarte ein Muster von Kontakten und Positionen auf der Aufbewahrungskarte gemäß des gleichen Standards hat, was ermöglicht, die Aufbewahrungskarte mit einer daran angeschlossenen Speicherkarte in vorhandene oder geeignet angepasste Kartenleser einzulegen und über die Kontakte der Speicherkarte auszulesen. Weitere Kontakte müssen an der Aufbewahrungskarte nicht zur Verfügung gestellt werden, um auf die Speicherkarte zuzugreifen.

[0018] Die Aufbewahrungskarte für Tochter-Speicherkarten kann zusätzlich mit einem intelligenten Controller versehen werden, der imstande ist, mit bestehenden Speicherkartenlesegeräten zu kommunizieren, wobei eine Vielzahl von bestehenden Formaten, wie oben kurz dargestellt wurde, für die Mutterkarten verwendet werden. Dieser Controller kann sogar unter Verwendung des populären USB-Protokolls kommunizieren, wobei in diesem Fall die Aufbewahrungskarte funktionell äquivalent zur Kombination einer Mutterkarte und einem Lesegerät wird und in einen passiven Adapter eingesteckt werden kann, der die mechanischen Standards für eine USB-Verbindung erfüllt.

[0019] In einer noch weiteren Variation kann die Identität der auf der Aufbewahrungskarte enthaltenen Tochterkarte(n) unter Verwendung eines kontaktlosen HF-Identifizierungsverfahrens ausgelesen werden. Geeignete HF-Schaltkreise können sich entweder auf der Tochterkarte oder auf der Aufbewah-

rungskarte befinden. In jedem Fall wird die erforderliche Leistung zum Auslesen der in einem vordefinierten Teil der Tochterkarte enthaltenen Daten durch das HF-Eingangssignal zur Verfügung gestellt. Die Karte antwortet dann durch Modulation des HF-Eingangssignals auf derartige Weise, dass der externe HF-Receiver den Code interpretieren kann und dadurch die Tochterkarte eindeutig identifizieren kann.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist die Tochtterspeicherkarte gemäß einem der bestehenden Kartenstandards hergestellt, aber mit zusätzlich hinzugefügten Kontakten, die zum Verbinden mit dem Standardspeicherinterface der Mutterkarten dienen. Dies ermöglicht dann der Speicherkarte eine Doppelfunktion zu haben: Sie kann in der gleichen Art und Weise wie eine bestehende Karte verwendet werden, direkt mit dem Host oder als eine Tochterkarte mit einer der Mutterkarten. Zur Veranschaulichung sind auf der zuvor beschriebenen kleinen Pull-in SIM Karte auf der Kartenoberfläche Kontakte hinzugefügt, um die acht bestehenden Kontakte, die als Teil des ISO/IEC 7816 Standards bereitgestellt werden, zu umgeben. Die Karte kann dann in einer Hosteinheit in der gleichen Art und Weise verwendet werden wie die Pull-in SIM Karte oder als eine Speichertochterkarte verwendet werden, wenn diese mit einer Mutterkarte gemäß einem anderen der Standards gekoppelt wird. Zum Beispiel können die zur Kommunikation erforderlichen Kontakte bei Verwendung des ISO/IEC 7816 Protokolls während der Einschalt-Initialisierung verwendet werden, um die Karte zu identifizieren und Authentifizierung zum Zugriff auf den Dateninhalt auf der Karte durch den Host oder Mutterkarte zu ermöglichen. Diese Kommunikation kann dann die zusätzlichen Speicherinterfacekontakte bei viel höheren Geschwindigkeiten unter Verwendung des Standardkommunikationsprotokolls verwenden.

[0021] Zum Anpassen an zukünftige Änderungen am Tochterkartenspeicher werden Vorkehrungen getroffen, wenn derartige Änderungen die Art und Weise beeinflussen können, die der Mutterkartencontroller oder ein Hostcontroller zum Arbeiten benötigen: Ein zugeordneter Teil des Tochterkartenspeicherteils, auf den vom Mutterkartencontroller zugegriffen werden kann (aber vorzugsweise nicht vom Anwender), enthält Daten oder spezifische Betriebsparameter des Speichers. Sobald die Tochterkarte detektiert wird, liest der Mutterkartencontroller diese Parameter nach der Initialisierung oder wann immer eine neue Tochtterspeicherkarte in den Steckplatz der Mutterkarte eingesetzt wird und konfiguriert sich dann von selbst, um die Karte und seinen Speicher entsprechend zu betreiben. Die Speichersystembetriebsparameter, die auf diese Weise gesetzt werden können, beinhalten Algorithmen zum Schreiben von Daten in den Speicher, Lesen von Daten aus dem Speicher, Löschen von Blöcken des Speichers, Korrigieren von

Fehlern in gelesenen Daten und die Erstellung eines Dateisystems. Andere Parameter enthalten Spannungspegel, die von der Tochterspeicherkarte benötigt werden, die Größe der Speicherzellenblöcke, welche die kleinste Anzahl gemeinsam löschbarer Zellen sind, die Größe von Seiten von Speicherzellen innerhalb der Blöcke, die gemeinsam programmiert werden, sowie andere Aspekte von großem Speicherzellenblockmanagement. Die ausgewählten zu speichernden Parameter zum Steuern des Speicherbetriebs sind diejenigen, die sich voraussichtlich in der Zukunft verändern werden, wenn die Speichertechnologie sich weiterentwickelt. Andere Parameter können Informationen über die Sicherheitsmerkmale zum Sichern des Inhalts, die eindeutige Tochterkarten-Identifikationsnummer, Informationen darüber, wie die Mutterkarte Multibitspeicherung pro Speicherzelle in der Tochterkarte bearbeiten soll, sowie ob die Tochterkarte als "einmaliges Schreiben", mehrfaches Schreiben, Nur-Lesen oder zum Speicher gehörigen Funktionen wie zum Beispiel Anwendungen zum optimierten Betrieb der Tochterkarte in spezifischen Hosts enthalten. Der Mutterkartencontroller und in einigen Fällen das Hostsystem, mit dem die Mutter- und Tochterkarten verbunden sind, passen sich dann an die in einer verbundenen Tochterspeicherkarte gespeicherten Parameter an.

[0022] Zusätzliche Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung sind in der folgenden Beschreibung beispielhafter Ausgestaltungen enthalten, wobei die Beschreibung in Zusammenhang mit den zugehörigen Zeichnungen betrachtet werden sollte, in denen:

[0023] [Fig. 1](#) zeigt schematisch spezifische Anwendungsbeispiele einer gemeinsamen Tochterspeicherkarte mit drei unterschiedlichen Muttercontrollerkarten, die inkompatible Spezifikationen haben,

[0024] [Fig. 2](#) ist ein elektronisches Blockdiagramm, das die in einer Hosteinheit enthaltenen Funktionen zeigt, eine Mutterkartencontrollerkarte und eine Tochterspeicherkarte,

[0025] [Fig. 3](#) stellt eine Aufbewahrungskarte dar, in der Tochterspeicherkarten herausnehmbar befestigt sind, und ein Lesegerät, das eine Aufnahmeöffnung enthält, in die Aufbewahrungskarte eingeführt werden kann, um Daten von der daran befestigten Speicherkarten zu lesen,

[0026] [Fig. 4](#) stellt schematisch eine Anwendung der Tochterspeicherkarte, der Aufbewahrungskarte und der Muttercontrollerkarte zum Aufnehmen und Speichern von Fotodaten dar, die mit einer Kamera aufgenommen worden sind,

[0027] [Fig. 5](#) stellt schematisch eine Anwendung der Tochterspeicherkarte und der Aufbewahrungs-

karte ohne Verwendung der Muttercontrollerkarte zum Aufnehmen und Speichern von Fotodaten dar, die mit einer Kamera aufgenommen worden sind,

[0028] [Fig. 6A](#) ist eine Aufsicht eines spezifischen Beispiels einer Tochterspeicherkarte,

[0029] [Fig. 6B](#) ist eine Schnittansicht der Speicherkarte aus [Fig. 6A](#) entlang der Schnittlinie B-B,

[0030] [Fig. 7](#) zeigt ein Beispiel eines Steckplatzes innerhalb einer Muttercontrollerkarte oder eines Hostgerätes zum Aufnehmen der Speicherkarte von [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#),

[0031] [Fig. 8](#) zeigt beispielhafte Halterungsbeispiele einer oberflächenmontierten Tochterkarte des in [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#) gezeigten Typs,

[0032] [Fig. 9](#) ist eine Aufsicht eines weiteren Beispiels einer Tochterspeicherkarte mit anders als im Beispiel von [Fig. 6A](#) angeordneten Oberflächenkontakten,

[0033] [Fig. 10](#) ist eine Aufsicht eines Anschlussrahmens, der in der Karte von [Fig. 9](#) sein kann,

[0034] [Fig. 11A](#) ist eine Aufsicht eines ersten spezifischen Beispiels der in [Fig. 9](#) gezeigten Karte, die den Anschlussrahmen von [Fig. 10](#) verwendet,

[0035] [Fig. 11B](#) ist eine Kopfansicht der Speicherkarte von [Fig. 11A](#),

[0036] [Fig. 11C](#) ist eine Seitenansicht der Speicherkarte von [Fig. 11B](#),

[0037] [Fig. 12A](#) ist eine Draufsicht eines zweiten spezifischen Beispiels der in [Fig. 9](#) gezeigten Karte, die den Anschlussrahmen von [Fig. 10](#) verwendet,

[0038] [Fig. 12B](#) ist eine Kopfansicht der Speicherkarte von [Fig. 12A](#),

[0039] [Fig. 12C](#) ist eine Seitenansicht der Speicherkarte von [Fig. 12B](#),

[0040] [Fig. 13](#) ist ein weiteres Beispiel einer Aufbewahrungskarte mit herausnehmbar eingebauten Speicherkarten gemäß [Fig. 6A](#) oder [Fig. 9](#), die sich von der Aufbewahrungskarte von [Fig. 3](#) unterscheidet, und

[0041] [Fig. 14](#) ist eine Aufsicht eines noch weiteren Beispiels einer Speicherkarte.

[0042] [Fig. 1](#) stellt eine allgemeine Verwendung einer Tochterspeicherkarte **11** mit drei unterschiedlichen Mutterkarten **13**, **14** und **15** dar. Die Mutterkarte **13** ist dazu ausgelegt, um mit einer Hosteinheit **17**

betrieben zu werden, jedoch nicht mit Hostgeräten **18** oder **19**. Zum Beispiel kann die Mutterkarte **13** die gleiche physikalische Form und das elektronische Hostinterface wie eine CompactFlash™ Karte haben und der Host **17** kann eine Digitalkamera sein. In gleicher Weise ist die Tochterkarte dazu ausgelegt, um mit dem Hostinterface **18** zu arbeiten aber nicht mit Hostgeräten **17** oder **19** und die Mutterkarte **15** ist dazu ausgelegt, um mit der Hosteinheit **19** zu arbeiten aber nicht mit den Hostgeräten **17** oder **18**. Als Beispiel kann die Mutterkarte **14** die gleiche physikalische Form und das elektronische Hostinterface wie entweder die MMC™ oder SD Karte haben und der Host **18** kann ein Organizer sein. Ferner kann die Mutterkarte **15** die gleiche physikalische Form und das elektronische Hostinterface wie die Memory Stick Karte haben und der Host **19** kann ein digitaler Camcorder oder eines aus einer Vielzahl von derzeit zum Kauf angebotenen Produkte der Sony Corporation sein. Ein Karteneinschub des Hosts **17** ist physikalisch derart gestaltet, um Einfügen und Herausnehmen der Mutterkarte **13** zu ermöglichen. Eine Verbindung **22** der Mutterkarte **13** verbindet mit einer passenden Verbindung innerhalb des Karteneinschubs **21**. In gleicher Weise nimmt ein Karteneinschub **23** des Hosts **18** die Mutterkarte **14** auf und ein Karteneinschub **25** des Hosts **19** nimmt die Mutterkarte **15** auf. Eine Reihe von Oberflächenkontakten **24** auf der Mutterkarte **14** wird von einem passenden Satz leitender Elemente des Hostkarteneinschubs **23** (nicht gezeigt) kontaktiert und eine Reihe von Oberflächenkontakten **27** auf der Mutterkarte **15** wird durch einen passenden Satz von leitenden Elementen des Hostkarteneinschubs **25** kontaktiert.

[0043] Die Tochterspeicherkarte **11** ist auf jeder der Mutterkarten **13**, **14** und **15** mittels einer geeigneten elektrischen/mechanischen Anordnung herausnehmbar aufgenommen, was in beispielhaften Positionen **29**, **30** beziehungsweise **31** gezeigt ist. Als Beispiel sind zwei Reihen von Kontakten **33** und **35** auf einer Oberfläche der Speicherkarte **11** gezeigt, um mit einem ähnlich angeordneten Satz von Kontakten innerhalb der Mutterkarten **13**, **14** und **15** zu kontaktieren, wenn die Speicherkarte **11** darauf angeordnet ist. Andere kontaktierende Anordnungen auf der Tochterkarte, wie zum Beispiel ein Satz von verbindenden Oberflächen auf entweder beiden flachen Oberflächen oder Kontakten entlang einer oder mehreren Seiten oder Rändern können verwendet werden. In der dargestellten Ausgestaltung umgibt im Wesentlichen jede der Mutterkarten **13**, **14** und **15** die Tochterkarte **11**, aber dies ist nicht erforderlich. Eine Vielzahl von Verfahren, um die Karten zu verbinden können verwendet werden, wie zum Beispiel ein Einschub, eine Führungsschiene oder einen Einrastmechanismus. Die Tochterkarte kann auch eine Einkerbung in einer Vielzahl von Formen haben, um eine Entnahme mit einem schmalen Objekt wie zum Beispiel eine Stiftspitze oder Nagel zu ermöglichen und

kann auch eine Entnahmesperre enthalten, um einen betriebssicheren Kontakt zu gewährleisten. Alternativ können eine oder alle Mutterkarten **13**, **14** und **15** Anordnungen zum Festhalten der Speicherkarte auf seiner Außenfläche haben, wie zum Beispiel eine vertiefte Oberflächenregion in der gleichen Form wie die Speicherkarte. In beiden dieser Beispiele wird ein elektrischer Kontakt mit den Speicherkartenkontakten **33** und **35** durch geeignete elektrische Verbindungen innerhalb entweder im Einschub, Aussparung oder anderen Speicherkartenanschlüssen von jeder Mutterkarte hergestellt. Viele identische Speicherkarten **11** werden generell jeweils mit einer beliebigen vorgegebenen Mutterkarte verwendet. Auf diese Weise können leere Speicherkarten dazu verwendet werden, Daten von einem Host zu speichern, in den die Mutterkarte eingefügt wird, oder Speicherkarten mit darauf gespeicherten Daten können mit einer Mutterkarte zum Lesen seiner Daten durch einen Host verwendet werden, mit dem die Mutterkarte betriebsbereit verbunden ist.

[0044] In diesem Beispiel hat die Mutterkarte **13** alle physikalischen Merkmale und das elektrische Hostinterface einer CompactFlash™ Karte ebenso wie einen Speichercontroller, enthält aber nicht die nichtflüchtigen Massenspeicher, die derzeit in einer derartigen Karte enthalten sind. Stattdessen ist dieser Massenspeicher in der Tochterspeicherkarte **11** enthalten, die mit der Mutterkarte **13** verbindbar ist. Ferner entspricht in diesem Beispiel die Mutterkarte **14** einer MMC™/SD Karte, wobei der Massenspeicher entfernt ist und der Steckplatz **30** anstelle dazu vorgesehen ist, die Speicherkarte **11** aufzunehmen. In gleicher Weise entspricht die Mutterkarte **15** in diesem Beispiel einer Memory Stick™ Karte, wobei aber sein Massenspeicher entfernt ist und anstelle der Steckplatz **31** zur Verfügung gestellt wird, um die Speicherkarte **11** aufzunehmen. Alternativ können andere Typen von Speicherkarten, welche die physikalischen und elektrischen Interfacecharakteristika gemäß anderen Kartenstandards als CompactFlash™, MMC™, SD und Memory Stick™ haben, einschließlich der im Abschnitt Hintergrund der Erfindung beschriebenen und anderen, ähnlich modifizierten, um deren Massenspeicher in die separate Speicherkarte zu versetzen.

[0045] Die Speicherkarte **11** kann eine Kapazität von 8, 16, 32, 64, 128 oder mehr Megabyte nichtflüchtigen Speichers haben, zum Beispiel einer eines Flash EEPROM Typs oder eine eines einmalig programmierbaren Speichers, der für Archivierungszwecke verwendet werden kann. In der Tat ist vorgesehen, Speicherkarten verschiedener Kapazitäten an Endverbraucher zu verkaufen, so dass nur der für eine bestimmte Anwendung benötigte Speicherbetrag erworben werden muss. Die Speicherkarte ist vorzugsweise mit Plastik ummantelt und hat elektrische Kontakte in einem geeigneten Muster über einer

oder beiden Oberflächen der Karte. Die Speicherkarte **11** ist vorzugsweise rechteckig mit kleineren Abmessungen als die vorhandenen MMC™ oder SD Karten. Ein Beispiel wäre eine Karte, die im Wesentlichen die gleichen Abmessungen wie die vorhandenen Plug-in SIM Karten hat.

[0046] Die Mutter/Tochterkarten-Kombinationen können mit einer Vielzahl von Hosts verwendet werden. Ein Host nimmt typischerweise einen oder vielleicht zwei Typen von Speicherkarten auf. Die Verwendung der von der Mutterkarte getrennten Speicherkarte **11**, die direkt an verschiedene Hosts angeschlossen, fügt daher den Komfort hinzu, in der Lage zu sein, Daten einfach zwischen zwei Hosts zu transferieren, die inkompatible Karten aufnehmen. Zum Beispiel kann die Karte **11** mit zwei Kameras betrieben werden, die dazu ausgelegt sind, Fotodaten in entsprechenden Compact Flash™ und Memory Stick™ Karten zu speichern, die von den Hostkarteneinschüben aufgenommen werden. Die Tochtterspeicherkarte **11** kann dann zwischen beiden Kameras verschoben werden. Falls das Datenformat einzelner Fotodateien, die mit beiden Kameras aufgenommen worden sind, das gleiche ist, wofür ein bestehender Standard vorherrscht, kann eine von einer Kamera auf der Speicherkarte gespeicherte Datei von der anderen Kamera gelesen und verarbeitet werden. Der gleiche einfache Transfer wird auch ermöglicht, wenn nur einer von zwei Hosts eine Kamera ist und der andere eine Auswertungseinheit wie zum Beispiel ein PC ist, der Fotos bearbeitet oder einfach darstellt, aber wobei die beiden nicht das gleiche Kartenaufnahmeformat haben. In einem weiteren Beispiel können beide Hosts zwei Typen von Audiogeräten mit inkompatiblen Karteneinschüben sein. Andere Verwendungsbeispiele der Tochtterspeicherkarte **11** mit Mehrfachhosts, die inkompatible Karten wie in [Fig. 1](#) dargestellt aufnehmen, wurden bereits behandelt.

[0047] Die Trennung der Speicherkarte **11** von einer bestehenden Karte hat darüber hinaus Anwendungen für den Transfer von Daten zwischen inkompatiblen Mutterkarten. Selbst wenn nur eine Hosteinheit verwendet wird oder wenn zwei oder mehrere Hosteinheiten Karteneinschübe gemäß eines einzelnen Standards haben, reduziert die Verwendung der separaten Speicherkarte die Speicherkosten für den Anwender. Eine einzelne Mutterkarte, welche die Hostinterfaceschaltkreise und den Speichercontroller enthält, ermöglicht eine Speicherung in einer großen Anzahl von preiswerteren Speicherkarten **11**. Diese Speicherkarten können sogar als erweiterbar betrachtet werden und können nach einer oder mehreren Anwendungen wie eine verschleißbare Rasierklinge weggeworfen werden, wobei der Controller und das Hostinterface analog zu einem Rasierer funktionieren. Der Controller und die Hostinterfaceeinheit müssen nur einmal für eine bestimmte Hosteinheit in Form einer Mutterkarte gekauft werden,

anstelle die Einheiten als Teil jeder Speicherkarte zu kaufen zu müssen wie es derzeit der Fall bei den im Abschnitt Hintergrund der Erfindung erörterten Speicherkarten ist.

[0048] Die elektronischen Funktionen des Hosts und Karten sind allgemein in [Fig. 2](#) dargestellt. Ein einzelner Host **41** enthält eine Verbindung **43**, mit der eine Karteninterfaceschaltung **45** und eine Leistungsschaltung **47** verbunden sind. Die Leistungsschaltung **47** stellt die erforderliche Spannung(en) zum Betrieb der mit dem Host verbundenen Karten zur Verfügung. Die Interfaceschaltung **45** überträgt Daten und Kommandos zwischen dem Host und den Karten mit einem bestimmten Protokoll für eine verbundene Karte. Eine Mutterkarte **49** enthält eine erste Verbindung **51**, die physikalisch und elektrisch der Hostverbindung entspricht. Vom Host erhaltene Leistung, außer der von den verschiedenen Schaltungen auf der Mutterkarte **49** verwendete, wird von einer Leistungsschaltung **53** innerhalb einer Speichertochterkarte **55** erhalten, welche die zum Betrieb der Speicherschaltung erforderliche Spannung generiert. Die Mutterkarte erhält normalerweise eine niedrige Spannung, wie zum Beispiel 1,8 V DC vom Host, während arbeitende Speicherarrays auf der Tochterkarte im Zeitablauf unterschiedliche Spannungen verwenden und können höhere Spannungen oder niedrigere als die vom Host bereitgestellte erfordern. Sogar können höhere Spannungen erforderlich sein, falls der Speichertyp mehr als einmal programmiert werden kann, wie zum Beispiel ein Flash EEPROM. Die Leistungsschaltung **53** stellt diese Spannungen, üblicherweise durch Verwendung einer oder mehrerer Ladungspumpen oder Spannungswandlerschaltungen, einen Anschluss **57** zur Verfügung, der an einen Anschluss **59** der Speicherkarte passt. Auf diese Art und Weise kann die Mutterkarte mit Tochterkarten unterschiedlicher Generationen oder unterschiedlicher Speichertechnologien, möglicherweise von unterschiedlichen Herstellern, die unterschiedliche Spannungen erfordern, kommunizieren. Dies erfordert, dass die Tochterkarte die Mutterkarte mit den notwendigen Informationen für Leistungsschaltungen **53** versorgt, um die geeigneten Spannungen bereitzustellen.

[0049] Die Mutterkarte **49** enthält auch Schaltungen **61**, die mit dem Anschluss **51** verbunden sind, um Daten und Kommandos mit dem Host auszutauschen. Ein programmierbarer Speichercontroller **63** ist außerdem enthalten, oft mit einem Mehrzweck-Mikroprozessor/Mikrocontroller **65**, um den Speicher innerhalb der Karte **55** zu regeln. Der Speicher ist innerhalb der Karte **55** mit einem oder mehreren integrierten Speicherchips **67** ausgestattet. Um die Kosten der Tochtterspeicherkarte **55** zu Minimieren, enthält jeder derartiger Chips neben einem Array von Speicherzellen so wenig Schaltkreise wie möglich. Das physikalische und elektrische Interface an Ver-

bindung **57** ist für alle unterschiedlichen Typen von Mutterkarten das selbe, so dass der programmierbare Controller **63** sehr ähnlich ist. Das physikalische und elektrische Interface am Mutterkartencontroller **51** sind andererseits wahrscheinlich für jeden Typ Mutterkarte verschieden, so wie es die Hostinterface-schaltkreise **61** sind.

[0050] Innerhalb der Mutterkarte **49** sind eher so viel Speichersteuerung, Adressierung, Programmierung und Leseschaltkreise wie geeignet enthalten als in der Mutterspeicherkarte **55**, um die Größe und Kosten der Tochterspeicherkarte zu minimieren. Vorzugsweise sind alle Schaltkreise, die mit dem Mutterkartenmikroprozessor/Mikrocontroller **65** arbeiten, innerhalb der Mutterkarte **49** enthalten, um Speicherkontrollfunktionen auszuführen. Falls ein kommerziell erhältlicher integrierter Flash EEPROM Schaltungschip **67** verwendet wird, sind wahrscheinlich einige Kontrollfunktionen im Speicherchip enthalten, wie zum Beispiel mit einer State Machine gesteuerte Programmier-, Lese- und Löschrsequenzen. Aber die Initiierung und generelle Steuerung derartiger Sequenzen werden typischerweise vom Mikroprozessor/Mikrocontroller **65** durchgeführt, der Firmware, die in einem kleinen Codespeicher (das kann ein ROM, SRAM, Flash Speicher oder andere Code speichernde Speicher sein) auf der Mutterkarte gespeichert ist, ausführt. Die Tochterkarte kann auch die gesamte Firmware oder Teile davon enthalten (typischerweise in einem schreibgeschützten Bereich) und der Mikroprozessor/Mikrocontroller **65** kann diese direkt von diesem Adressraum ausführen oder die Firmware kann von der Tochterkarte **55** in eine Region des Codespeichers auf der Mutterkarte transferiert werden. Ferner führt der Mikroprozessor/Mikrocontroller **65** vorzugsweise Übersetzungen von logischen Adressen durch, die vom Host empfangen wurden, in physikalische Adressen innerhalb des Speicherchips **67**, neue Zuweisung von Speicherblöcken, die zum Beispiel notwendig sind, um defekte oder übermäßig verwendete Blöcke zu vermeiden, Hintergrundausführungen wie zum Beispiel Re-Programmieren, um Ränder zwischen Speicherzuständen wiederherzustellen (Scrubbing) und Komprimieren von in großen Blöcken gespeicherten Datenseiten (Speicherbereinigung) und ähnliche Typen von Funktionen, bei denen ein Grad von Intelligenz erforderlich ist.

[0051] Ein geeigneter Speicherchip **67** ist kommerziell von SanDisk Corporation oder anderen Firmen erhältlich. Ein Beispiel ist ein 512 Megabit Flash Speicher wie zum Beispiel der in "512 Mbit NAND Flash Product Manual," Revision 1.5, August 2001, beschriebene und von SanDisk Corporation erhältlich. Mehr als ein derartiger Chip kann in der Tochterkarte **55** enthalten sein. Dieser Speicherchip ist von einem Typ, der eine große Anzahl von Re-Programmierungszyklen ermöglicht, um in einem Computer als Massenspeicher anstelle eines Magnetplattensys-

tems zu fungieren. Ein preiswerterer integrierter Flash EEPROM Schaltungschip oder ein anderer programmierbarer Speicherchip wie zum Beispiel Mask-ROM, einmalig programmierbare ROM, ferroelektrische RAM, Ovonic-RAM, Megneto-RAM, polymere RAM, magnetoelektrische RAM, Fuse-RAM oder andere Speicherformen können stattdessen verwendet werden, falls diese für eine Anwendung vorgesehen sind, die nur einmalige oder wenige Programmierung erfordert. Derartige Anwendungen beinhalten die Speicherung zum Archivieren oder Abspielen von Audiodaten wie zum Beispiel Musik und Videodaten wie zum Beispiel Fotos. Falls die Tochterkartenspeicherkarten ausreichend preiswert sind, können Verbraucher derartige Daten einmal speichern und dann die Karte aufbewahren. Die Kosten eines Speicherchips können reduziert werden, wenn eine große Anzahl von Programmier/Lösch-Zyklen unnötig ist. Derartige alternative Speicherchips können entweder Standard-Floating Gates, dielektrische Lagen oder programmierbare Fuses als Speicherelemente seiner Speicherzellen verwendet werden. Dem Leser sollte klar sein, dass die Verwendung von unterschiedlichen Speichertechniken und Architekturen in der Tochterkarte zwangsläufig unterschiedliche Programmierung/Löschen/Lesen/Dateiorganisation/Sicherheitsalgorithmen und unterschiedliche Spannungs-/Leistungsvoraussetzungen für jede dieser unterschiedlichen Karten erfordert. Folglich muss die Mutterkarte in der Lage sein, derartige Algorithmen und Betriebsbedingungen für die verschiedenen Tochterkarten zu unterstützen, und deshalb muss die Tochterkarte ihre spezifischen und einzelnen Betriebsbedingungen enthalten und diese der Mutterkarte auf Anfrage mitteilen. Dies wird zweckmäßigerweise während der Initialisierung (booten) der Tochterkarte durchgeführt, nachdem diese in die Mutterkarte eingelegt und detektiert wurde.

[0052] Es ist auch wünschenswert, die Möglichkeit bereitzustellen, um in der Lage zu sein, unterschiedliche Arten des Speicherchips **67** zu verwenden, welche die programmierbare Muttercontrollerkarte **49** benötigen können, um unterschiedlich zu arbeiten, um den Betrieb des Speichers zu steuern. Unter den möglichen Speicherchip-Unterschieden bestehen binärer Zellbetrieb (zwei Zustände) im Vergleich zu Mehrzustands-(mehr als zwei Zustände) Zellbetrieb, die Größe der Zellenlöschgröße, der Speicherbetrag, der zur selben Zeit programmiert wird, Betriebsspannung(en) und Algorithmen zum Programmieren von Daten, Lesen von Daten, Löschen von Blöcken und Durchführen von Fehlerkorrekturen. Falls auf der Tochterkarte gespeicherte Daten kopiergeschützt sein sollen, können spezifische Algorithmen zur Verschlüsselung oder zum Datenschutz zusammen mit deren Anforderungen für reservierte Speicherblöcke mit aufgenommen werden. Daten derartiger Betriebsparameter können in einem Teil des Speicherchips (**67**) gespeichert werden, der für ein Hostsystem

nicht zugänglich ist, der jedoch vom Speichercontroller zugänglich ist. Der Speichercontroller der Mutterkarte **49** liest dann diese Betriebsparameterdaten aus dem/den Speicherchip(s). Die gelesenen Daten bewirken dann, dass sich der Speichercontroller an die Betriebsparameter des/der Speicherchips anpasst. Dieses Merkmal ist ebenso nützlich, um die Verwendung zukünftiger, verbesserter oder veränderter Speicherchips zu ermöglichen.

[0053] Es ist ein Erfordernis, dass der Speichercontroller **63** während der Initialisierung dazu in der Lage ist, mit dem Speicher IC Chip **67** zu kommunizieren, zumindest um seine Betriebsparameter (Spannung und Kommunikationsprotokoll) zu ermitteln. Auf diese Weise wird ein Verfahren zur Anfangskommunikation definiert, wie zum Beispiel Anfordern aller Speicherchips zum Kommunizieren unter Verwendung zumindest einer festgelegten Spannung, die vom Leistungschip **53** bereitgestellt wird, und mit einem gemeinsamen SignalfORMAT. Wenn zum Beispiel erforderlich ist, dass alle Speicherchips mit 1,8 Volt übertragen und nachträglich erkennen, dass diese zum Beispiel 3,0 Volt (oder 0,9 Volt) zum vollständigen Betrieb benötigen, kann die Muttercontrollerkarte dann seine Versorgungseinheit anweisen, eine derartige Spannung bereitzustellen, um weitere Kommunikation zu ermöglichen. Alternativ kann ein oder mehrere festgeschaltete Anschlüsse auf der Speichersubkarte enthalten sein, die der Controller abfragen kann, um den erforderlichen Kommunikationsspannungsbereich zu ermitteln. Nach dem Herstellen einer anfänglichen Kommunikation können die anderen zum Übertragen von Daten erforderlichen Parameter ermittelt werden. Die MMC™ Spezifikation, auf die zuvor Bezug genommen wurde, beschreibt einen Ansatz, um diese Anforderungen zu erfüllen.

[0054] Ein vereinfachter Ansatz zum Initialisieren wird im folgenden Ablauf beschrieben. Bei Anwenden eines Stromes initialisiert sich der Mikroprozessor oder Mikrocontroller auf der Mutterkarte und beginnt die unten in Detail beschriebene Kartendetektionsfunktion zu kontrollieren. Sobald eine Tochterkarte detektiert wird, kommuniziert die Mutterkarte unter Verwendung eines standardisierten Protokolls, Timing und oben beschriebenen Spannungspegeln (zum Beispiel 1 MHz Taktfrequenz und 1,8 Volt Betriebsspannung) damit. Ein reservierter Sektor in einer vordefinierten Speicherzelle der Tochterkarte, die verschiedene andere Parameter enthält, die zum vollständigen Betrieb der Tochterkarte erforderlich sind, wird dann gelesen. Derartige Informationen beinhalten das Datenformat der gespeicherten Daten (Sektorgröße und wie der nächste Sektor aufgefunden wird), vielleicht eine Dateizuordnungstabelle, maximale Taktfrequenz, eindeutige Kartenidentifizierungsdaten (einschließlich Sicherheitsmerkmale) und Informationen über extern bereitgestellte Spannungen und Takte sowie Algorithmen zum Schreiben

oder Löschen. Nachdem der reservierte Sektor gelesen und von der Mutterkarte verarbeitet wurde, kann Datenkommunikation zwischen der Mutter- und Tochterkarten erfolgen.

[0055] Wie zuvor erwähnt benötigen einige Anwendungen beschränkten Zugriff auf die auf der Tochterspeicherkarte gespeicherten Daten. Dies kann in einer Vielzahl von Arten und Weisen erfolgen. Ein Ansatz, der das ISO/IBC 7816 Protokoll verwendet, wird unten in Verbindung mit verschiedenen Ausgestaltungen beschrieben, in denen die Tochtterspeicherkarte Kontakte enthält, um zumindest mit diesem Protokoll zu kommunizieren. Alternativ kann die Tochtterspeicherkarte dazu ausgelegt sein, Übertragung von Daten zu verhindern, die in bestimmten vordefinierten Speicherregionen gespeichert sind, bis die Mutterspeicherkarte (oder in einem Hostsystem eingebetteter Speichercontroller) eine Identifikationsprozedur beendet, um sich als autorisiert zu identifizieren, um auf derartige Daten zuzugreifen. Derart geschützten Daten können beispielsweise Schlüssel enthalten, die zum Entschlüsseln von in einem anderweitig zugänglichen Bereich der Speicherkarte gespeicherten Dateninhalten erforderlich sind, oder die Fähigkeit ein Sperrmerkmal zu überschreiben, das die Fähigkeit beschränkt, dass die Speicherkarte neue Daten akzeptiert oder bestehende Daten zu überschreiben.

[0056] Mit Bezug auf [Fig. 3](#) nimmt eine Aufbewahrungskarte **71**, die ungefähr die Größe einer standardmäßigen Kreditkarte hat, eine oder mehrere Tochterkarten **11-1** bis **11-5** in einer Art und Weise auf, die deren einfaches Entnehmen und Austauschen ermöglicht, um die Speicherkarte(n) zu transportieren oder aufzubewahren. Die Speicherkarte(n) **11** kann entlang einem oder mehreren Rändern der Aufbewahrungskarte **71** angeordnet sein. Obwohl die Karte **71** vorzugsweise wie eine standardmäßige Kreditkarte aus dünnem, glänzendem Plastik hergestellt ist, ist ein der eingebauten Speicherkarte **11** benachbarter großer Oberflächenbereich **73** mit einem Material beschichtet, das Beschriften mit einem Kugelschreiber oder Bleistift zulässt. Ein Anwender kann dann eine bestimmte Speicherkarte **11** aufbewahren, die eine Reihe von Fotos, Musik oder anderen darauf programmierten Daten enthält, die aufbewahrt werden sollen. Die Art der Daten können dann vom Anwender in den Bereich **73** geschrieben werden. Falls eine große Anzahl von Speicherkarten auf diese Art und Weise mit einem Speicherchip pro Aufbewahrungskarte aufbewahrt werden, können diese organisiert und angeordnet werden und gewünschte Daten unter Verwendung der in mehreren Bereichen **73** auf jeder Aufbewahrungskarte geschriebene Information abgerufen werden.

[0057] Zum Beispiel kann die Aufbewahrungskarte **71** eine rechteckige Form mit einer Länge zwischen

5 und 12 cm und eine Breite zwischen 3 und 9 cm haben. Vorzugsweise ist die Karte dünn hergestellt aber dick genug, um einigermaßen starr zu sein, wie zum Beispiel zwischen 0,6 mm und 3 mm dick. Freiliegende Kontakte **75** können optional auf einer Oberfläche der Aufbewahrungskarte **71** vorhanden sein und durch Leitungen und Verbindungen (nicht gezeigt), die als Teil der Aufbewahrungskarte gebildet sind, mit Kontakten **33** und **35** von Speicherkarten **11-1** bis **11-5** verbunden sein. Dies resultiert jedoch notwendigerweise darin, dass die Karte eine ausreichende Dicke hat, um die Leiterbahnen und zusätzliche Isolierschichten und auch die entsprechenden Verbindungsanschlüsse zu jedem der Kontakte auf den Tochterkarten **11-1** bis **11-5** unterzubringen. Eine integrierte Decodierschaltung (nicht gezeigt) kann auch in der Aufbewahrungskarte **71** enthalten sein, um die Anzahl der Leitungen zu reduzieren, während eine von mehreren Tochterkarten **11-1** bis **11-5** eindeutig ausgewählt wird. Dies ermöglicht, dass auf Daten auf den verschiedenen Speicherkarten **11** zugegriffen wird, ohne diese von der Aufbewahrungskarte **71** ablösen zu müssen. Ein Kartenleser **77**, der einen Steckplatz **79** zum Aufnehmen der Aufbewahrungskarte **71** hat, enthält auch die Funktionen der Mutterkarte von [Fig. 2](#). Die Kontakte **81** des Kartenlesers **77** entsprechen den Verbindungen **57** von [Fig. 2](#). Die Leiter der anderen Verbindung **51** sind mit einem Hostauswertegerät **83** wie zum Beispiel ein Personal Computer verbunden. Dies ermöglicht zum Beispiel dem Anwender durch Verbinden mit einem Heimcomputer ohne die Speicherkarte **11** aus der Aufbewahrungskarte **71** zu entnehmen, bequem Fotos zu betrachten oder Musik zu hören, die auf den verschiedenen Speicherkarten gespeichert sind.

[0058] Alternativ kann die Aufbewahrungskarte **71** einen darin eingebetteten Controllerchip haben, der die Funktionalität des Mutterkartencontrollers **49** von [Fig. 2](#) bereitstellt, so dass diese direkt mit jeder der Tochterkarten **11** kommunizieren kann. Ein derartiger Aufbewahrungskartencontrollerchip oder zugeordnete Schaltungen können auch Smart Card Security zum Zugriff auf Informationen auf den Tochterkarten nur durch autorisierte Anwender zur Verfügung stellen. Dieser kann auch Kommunikation von der Aufbewahrungskarte durch das ISO 7816 berührungslose oder drahtlose Protokoll zur Verfügung stellen.

[0059] In dem Fall, in dem ein eingebetteter Controllerchip ein verwendbares Protokoll zum Verbinden des Verwendungsgerätes **83** unterstützt, ist die Aufbewahrungskarte sowohl als Speicherkartencontroller als auch Leser tätig. Obwohl eines aus einer Vielzahl von Kommunikationsprotokollen ausgewählt werden kann, sind das USB Protokoll oder IEEE 1394 ("Firewire") Protokoll vor allem zur Kommunikation mit einem Personal Computer (PC) attraktiv. Andere Protokolle wie zum Beispiel ISO/IEC 7816, kontaktlose, drahtlose hochfrequenz (wie zum Beispiel

Bluetooth oder 802.11) können auch in der Aufbewahrungskarte eingebettet sein. In diesem Fall kann der Kartenleser **77** einfach ein mechanischer Adapter sein und eine minimale oder keine aktive Schaltung enthalten.

[0060] [Fig. 4](#) stellt die Handhabung der Speicherkarte **11** dar, wenn diese von der Aufbewahrungskarte **71** getragen wird, wenn das Speichermedium für von einer Digitalkamera **85** aufgenommene Fotos als „Film“ in der Kamera aufgenommen werden. Daher wird die Mutterkarte **13** ([Fig. 1](#)) anstelle der CompactFlash™ Karte zusammen mit der separaten Tochtterspeicherkarte **11**, die mit der Mutterkarte verbindet, verwendet. Der Ablauf zum Laden der Kamera **85** mit der Speicherkarte **11** ist in [Fig. 4](#) folgendermaßen dargestellt: Die Speicherkarte **11** wird aus seiner Aufbewahrungskarte **71** entnommen und in die Mutterkarte **13** eingelegt, gefolgt vom Einlegen der Mutterkarte in die Kamera **85** in der gleichen Art und Weise wie eine Compact Flash™ Karte normalerweise eingelegt würde. Nachdem Fotodaten auf der Speicherkarte **11** gespeichert wurden findet das Umgekehrte statt: Die Mutterkarte **13** wird aus der Kamera **85** entnommen, die Speicherkarte **11** wird dann von der Mutterkarte **13** entfernt und die Speicherkarte **11** wird in die Aufbewahrungskarte **71** zurückgelegt.

[0061] [Fig. 5](#) stellt ein anderes Verwendungsbeispiel der Mutterkarte dar, wobei der Speichercontroller der Mutterkarte als ein permanenter Teil eines anderen Kameratyps **87** integriert ist. In diesem Fall wird die Speicherkarte **11** von der Aufbewahrungskarte **71** entfernt und direkt in die Kamera **87** eingeführt. Nachdem Fotos gemacht wurden wird die Speicherkarte **11** von der Kamera **87** entfernt und in die Aufbewahrungskarte **71** zurückgelegt. Dieses System hat den Vorteil, dass die Notwendigkeit von Mutterkarten vermieden wird, erfordert aber, dass eine Digitalkamera die Controllerfunktion enthält, bevor die Speicherkarte **11** direkt verwendet werden kann. Selbst wenn keine Mutterkarten zum Verwenden der Speicherkarte **11** mit der Kamera **87** notwendig ist, wäre eine Mutterkarte für die Speicherkarte **11** erforderlich, um mit anderen Hosts verwendet zu werden, die nicht den Speichercontroller eingebaut haben. Dem Leser sollte klar sein, dass obwohl eine Kamera als der Host dargestellt ist, der geeignete Schaltungen enthält, um die Tochterkarte direkt zu unterstützen, sind andere Hostgeräte zweifellos möglich wie zum Beispiel Mobiltelefone oder PDA's. In diesem Fall kann es wünschenswert sein, die von diesen Hosts erstellten oder heruntergeladenen Informationen aufzuzeichnen und diese zu einem anderen Host zu übertragen, um diese später durchzusehen oder zu modifizieren. Beispiele beinhalten Musik oder andere Audiodateien (Diktat etc.), von Computerprogrammen erstellte Videobilder oder vom Host aus dem Internet heruntergeladene Daten.

[0062] Ein ausführlicheres Beispiel einer Tochter-speicherkarte ist in [Fig. 6A](#) (Aufsicht) und [Fig. 6B](#) (Schnittansicht) gezeigt, die ebenfalls die Funktion einer Sicherheitseinheit enthält. Physikalisch ist die Außenseite der Karte wie die Plug-in SIM Karte hergestellt, die oben im Abschnitt Hintergrund der Erfindung besprochen wurde. Die elektrischen Kontakte ([Fig. 6A](#)) sind in einem geeigneten Muster über einer Oberfläche der Karte angeordnet, wobei ein derartiges Muster als Beispiel dargestellt ist. Die Kontakte C1-C8 (**121-129**) erfüllen die physikalischen Spezifikationen des ISO/IEC 7816 Standards, der oben im Abschnitt Hintergrund der Erfindung besprochen wurde. Kontakte C1, C2, C3, C4, C5, C6 und C7 sind innerhalb der Tochterkarte mit einem integrierten Sicherheitschip **89** ([Fig. 7](#)) verbunden, während der Standard die Kontakte C4 und C8 zur künftigen Verwendung belässt. Der Chip **89** kann derselbe Chip sein, wie der derzeit in Plug-in SIM Karten verwendet wird. Derartige integrierte Schaltungschips sind zum Beispiel von Infineon, Hitachi, STMicroelectronics oder GemPlus erhältlich. Eine erforderliche Anzahl von zusätzlichen Kontakten **91-106** sind zur Verbindung mit einem integrierten Massenspeicherschaltungschip **90** hinzugefügt, der auch in der Tochterkarte integriert ist. Der Speicherschaltungschip **90** kann der oben erwähnte 512 Mbit NAND Chip oder andere geeignete kommerziell erhältliche Chips sein. Mehrere derartiger Chips (möglicherweise aufeinander gestapelt) können in der Tochtterspeicherkarte enthalten sein. Bestimmte Kontakte der Kontakte C1-C8 werden gemultiplext, um außerdem für die Anschlusskontakt des Speicherchips verwendet werden zu können. Kontakt C1, der vom ISO/IEC 7816 Standard vorgesehen ist, um eine Versorgungsspannung VCC aufzunehmen, der Kontakt C5, der dazu vorgesehen ist, mit Masse verbunden zu sein, und der Kontakt C6, an den eine variable Programmierspannung angelegt wird, kann ähnlich von beiden Chips **89** und **90** verwendet werden. Die Kontakte C2 (Reset-Signal), C3 (Taktsignal) und C7 (Daten Input/Output) können möglicherweise von beiden Chips verwendet werden. Die Kontakte, die von beiden Chips verwendet werden können, sind in der Karte mit beiden Chips verbunden. Da die Kontakte C4 und C8 derzeit nicht für den Sicherheitschip **89** verwendet werden, können diese für den Speicherchip **90** verwendet werden. Andere Kontaktmuster sind selbstverständlich möglich, solange Metall in den Regionen der Kontakte C1-C3 und C5-C7 angeordnet ist und mit dem Sicherheitschip **89** verbunden ist, falls die Karte mit dem Plug-in SIM Kartenstandard kompatibel sein soll.

[0063] Mit Bezug auf die Schnittansicht von [Fig. 6B](#) enthält die Tochtterspeicherkarte ein steifes Substrat **109**, an das die externen Kontakte angebracht sind. Eine Seite des Chips **90** ist mit einer Oberfläche des Substrats **109** durch eine geeignete Lage **111** eines Haftmittels befestigt. Der Chip **89** ist an einer Gegen-

seite des Chips **90** durch eine andere Lage **111** eines weiteren Haftmittels befestigt. Verbindungsleitungen sind zwischen Pads von diesen Chips mit Leiterbahnen (nicht gezeigt) auf der Oberfläche des Substrates **109** verbunden, die andererseits durch Leiterbahnen und Vias (nicht gezeigt) im Substrat mit den Kontakten auf der Außenseite des Gehäuses verbunden sind. Es sollte dem Leser klar sein, dass andere Verfahren zur Herstellung elektrischer Verbindungen zwischen einem oder beiden Chips **90** und **89** sowie der äußeren Kontaktoberfläche der Tochterkarte möglich sind. Beispielsweise können einige oder alle Kontaktpads an der oberen Oberfläche oder oberen und unteren Oberfläche von Substrat **109** oder entlang einer oder zwei Rändern angeordnet sein. Zum Beispiel sind in [Fig. 6B](#) die Beispielkontakte **145** und **146** auf der gegenüberliegenden Seite von Substrat **109** gezeigt.

[0064] [Fig. 7](#) zeigt eine Bodenoberfläche eines Steckplatzes für die Karte von [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#). Wenn nur die Funktion einer Plug-in SIM Karte verwendet werden soll, werden nur Pins C1'-C3' (121'-122') und C5'-C7' (125'-127') zum Kontaktieren entsprechender Kartenkontakte zur Verfügung gestellt, wenn die Karte mit der Kontaktseite nach unten auf der Oberfläche von [Fig. 8](#) angeordnet wird. Die Pins C1'-C3' und C5'-C7' werden im gleichen Muster wie in vorhandenen Steckplätzen für Plug-in SIM Karten, wie zum Beispiel für Mobiltelefone angeordnet. Diese **6** Steckplatzkontakte werden dann mit dem Chip **89** gemäß dem ISO/IEC 7816 Standard verbunden. Falls eine Verbindung mit beiden Chips **89** und **90** erwünscht ist, wird das gesamte Array von leitenden Pins über der Bodenoberfläche des Steckplatzes bereitgestellt. In beiden Fällen können die Bodenoberflächen der Steckplätze von [Fig. 7](#) am Boden eines Einschubes in einer Muttercontrollerkarte oder anderen Bauteilen angeordnet werden, in welche die Karte von [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#) durch Schieben über der Oberfläche von einer Seite oder durch Einrasten von der Oberseite eingeführt wird. Alternativ kann die Oberfläche von [Fig. 7](#) von oben geöffnet werden, wobei in diesem Falle die Karte darin eingesetzt wird, gefolgt vom Andrücken gegen die Steckplatzpins durch Schließen einer Abdeckung über der Karte oder durch Bereitstellen eines anderen bekannten Haltemechanismus.

[0065] Ein weiteres Beispiel eines Mutterkartensteckplatzes ist in [Fig. 8](#) gezeigt. Eine Tochterkarte **261** ist mit einer freiliegenden Oberfläche **262** der Mutterkarte oder der Aufbewahrungskarte **260** verbunden. Eine geeignete Einschubführung ist eine abgeschrägte Ecke **263**, so dass die Karte nur in einer Ausrichtung passt. An der Karte **261** ist ein geeignet abgerundetes Eckprofil **264** versehen, so dass, wenn die Karte in den Steckplatz, der passend gebogenen Seiten aufweist, fest eingesetzt wird, die Karten fest zusammengehalten werden. Ein Ausbaumechanis-

mus kann ein Loch **265** durch die Mutter- oder Aufbewahrungskarte haben, in das ein Stift oder ein anderes spitzes Objekt **266** eingeführt werden kann, um die Tochterkarte **261** vom Steckplatz zu entfernen. Alternativ kann eine Kante oder Ecke der Tochterkarte über die Mutter- oder Aufbewahrungskarte hervorstehen, was die Verwendung eines Fingers oder Werkzeugs ermöglicht, um die Tochterkarte zu entfernen.

[0066] [Fig. 9](#) zeigt eine Tochtterspeicherkarte mit einer alternativen Kontaktanordnung. In diesem Falle befinden sich alle Kontakte auf einer Oberfläche der Karte, was einen Kontakt mit einem schmalen Steckplatz in der Mutterkarte, Aufbewahrungskarte oder Kartenleser ermöglicht. Obwohl [Fig. 9](#) die an einem Ende (schmaler Rand) angeordneten Kontakte zeigt, versteht sich, dass die Kontakte auch entlang der Seite (längerer Rand) oder entlang der Seitenwände der Tochterkarte angeordnet sein können.

[0067] [Fig. 11A](#), [Fig. 11B](#) und [Fig. 11C](#) zeigen mit versteckten gestrichelten Linien eine spezielle Kartenausgestaltung von [Fig. 9](#). Die Karte ist aus einem metallischen Anschlussrahmen **190** durch Stanzen, Ätzen oder verschiedene andere dem Fachmann bekannte Techniken im gezeigten Muster geformt. [Fig. 10](#) zeigt den metallischen Anschlussrahmen (Metall ist schraffiert dargestellt) zu Beginn, obwohl mehrere derartiger Anschlussrahmen üblicherweise in einem Band zur Herstellungswirtschaftlichkeit als ein ganzes Metallstück angebracht sind. Der Speicherdie **191** wird dann am Anschlussrahmen unter Verwendung von Epoxid oder ähnlichen Klebstoffen befestigt und zwischen Padöffnungen auf der Dieoberfläche **192** werden mit geeigneten Padregionen **193** auf dem Anschlussrahmen **190** unter Verwendung von Standardbondingtechniken für integrierte Schaltungen wie zum Beispiel Ultraschallbonding **194** Leiter befestigt, obwohl andere Techniken wie zum Beispiel Plated Bumps natürlich möglich sind. Der Anschlussrahmen wird dann unter Verwendung von Standardtechniken geformt, so dass die äußeren Kontakte **195** sich auf einer anderen Ebene als der verbindende Teil des Anschlussrahmens befinden können. Die Karte wird dann mit einem geeigneten Gießmaterial **199** eingegossen, um den Speicherdie **191** und den Anschlussrahmen mechanisch zu schützen. Der Anschlussrahmen wird entlang den Schnittkanten **188** und **189** ([Fig. 10](#)) geschnitten, um die Leiter entweder vor dem Umformungsvorgang oder nach dem Eingießen elektrisch zu isolieren und die äußeren Teile des ursprünglichen Anschlussrahmens werden weggeworfen und die in [Fig. 11A-C](#) gezeigten Metallteile bleiben zurück.

[0068] Die Einzigartigkeit dieser Anschlussrahmenbauart besteht darin, dass Bondingpads auf einer oder beiden Seiten des Speicherdies durch das Anschlussrahmenmuster zu einer oder mehreren unterschiedlichen Seiten des Gehäuses ähnlich wie ein

Platinenmuster geführt werden können. Für diese Anwendung beinhalten die Vorteile eines Anschlussrahmens gegenüber einer gedruckten Platine niedrigere Kosten und reduzierte Kartendicken. Die einzige Einschränkung bei der Leitungsführung besteht darin, obwohl diese identisch mit den heutzutage allgemein verwendeten ist, einen integrierten Schaltungsdie in ein passendes Gehäuse einzupassen. In der Praxis werden die Anordnung der Pads und die Anordnung der Pins der Gehäuse während der Entwurfsphase einer integrierten Schaltung berücksichtigt. In der Technologie gemäß dem Stand der Technik werden Dies an einer festen Paddle Region auf dem Anschlussrahmen befestigt, was diese Flexibilität der Leitungsführung verhindert, aber diese Ausgestaltung ermöglicht größere Freiheit beim Führen von Dieverbindungen von bestehenden Dies zu unterschiedlichen Gehäusepositionen. Insbesondere können Pads auf zwei Seiten eines Speicherdies zu einem Rand der Tochterkarte geführt werden. Diese Flexibilität der Leitungsführung tritt ein, da die Fläche unter dem Speicherdie zum Führen von Verbindungen verwendet werden kann. Das Die ist eher direkt an den Führungsverbindungen verbunden und wird als eine gewöhnlich verwendete Paddlefläche davon (aber elektrisch davon isoliert) gestützt. Der Anschlussrahmen **190** kann dann unter Verwendung von Standardtechniken geformt werden, um die Verbindungspadpositionen **193** der Tochterkarte auf eine andere vertikale Höhe als die der unteren Dieoberfläche zu bringen (wie in [Fig. 11C](#) gezeigt) und in konventioneller Art und Weise eingegossen werden, um den Die und Anschlussrahmen einzukapseln, wobei nur die Kartenkontaktregionen **195** des Anschlussrahmens freiliegen, in diesem Beispiel nur auf der oberen Oberfläche entlang einem Rand der Tochterkarte, ähnlich zu der in [Fig. 9](#) gezeigten.

[0069] Eine weitere beispielhafte Kartenstruktur ist in [Fig. 12A](#), [Fig. 12B](#) und [Fig. 12C](#) gezeigt, die jeweils mit [Fig. 11A](#), [Fig. 11B](#) und [Fig. 11C](#) übereinstimmen, wobei gleiche Bezugszeichen für gleiche Elemente verwendet werden und Bezugszeichen mit einem Strich (') kennzeichnen zusätzliche Elemente gegenüber denen, die durch Bezugszeichen ohne Strich gekennzeichnet sind. Der Hauptunterschied zwischen den beiden Karten besteht in der Befestigung eines zweiten Speichers oder anderen integrierten Schaltungs dies **191'** an einer Seite der Leiter des Anschlussrahmens gegenüber des Dies **191**. Leitungen **194'** sind zwischen Pads **192'** des Speicherdies **191'** und der Unterseite von dazugehörigen Leitern **190** des Anschlussrahmens befestigt, der gemeinsam mit oder getrennt von Anschlussrahmenleitungen **190** ist, an denen Leitungen **194** an deren oberen Oberfläche von Pads **192** des Speicherdies **191** befestigt sind. Es ist oft erwünscht, dass der zweite Die funktionell identisch zum ersten Die ist und im Wesentlichen an die gleichen Anschlussrahmenpositionen gebonded ist. Dies wird üblicherweise

durch Wechseln einer oder mehrerer Masken während der Waferherstellung erreicht, um das Oberflächenverbindungsleitungsmuster von der internen Schaltung zu den Bondingpads zu alternieren, was zu einem zweiten Die führt, dessen Bondpads sich in einer spiegelbildlichen Position in Bezug auf diejenigen auf Anschlussrahmenpad **193A** und dem dazugehörigen Pad auf den Unterseitendiebands **191'** mit Anschlussrahmenpad **193B** befinden. Falls diese zwei Pads eine Freigabefunktion für deren jeweiligen Chips **191** und **191'** durchführen, wobei nur einer der zwei äußeren Kontakte **195** der Anschlussrahmenleiter **193A** und **193B** ausgewählt wird, führt dies dazu, dass das andere nicht ausgewählte Die alle andern Inputs ignoriert und deren Outputs trennt und somit eine Konkurrenzsituation zwischen beiden Dies verhindert wird und diesen ermöglicht, gemeinsame Anschlussrahmenleiter und externe Kartenkontakte **195** gemeinsam zu benutzen. Sicherheit zum Zugriff auf die Karte kann durch einen der beiden Dies **191** oder **191'** zur Verfügung gestellt werden.

[0070] In einer praktischen Implementierung einer austauschbaren Karte bestehen gewisse mechanische Details, die wichtig werden, wie zum Beispiel Bequemlichkeit zur richtigen Karteneinführung, Detektion einer korrekt eingesetzten Karte, sicheren Halt der Karte während diese eingesetzt ist und Bequemlichkeit zum Herausnehmen der Karte. Diese werden in den in [Fig. 11A-C](#) und [Fig. 12A-C](#) gezeigten Ausführungen behandelt, wobei Vorsorge für Führungsslots **198** in der Tochterkarte während des Formgebungsprozesses getroffen wird, die an Führungsleisten der Mutterkarte angepasst sind, die dem Anwender helfen, eine Planarität während des Einsetzens einzuhalten und ein Einsetzen in einer Art und Weise zu verhindern, die nicht korrekte elektrische Kontakte herstellen. Einmal eingesetzt kann die Mutterkarte einen geeigneten federbelasteten Verriegelungsmechanismus enthalten, der an eine geeignete Arretierung **196** angepasst ist, die ebenfalls beim Formgebungsprozess an der Karte gebildet wird und die Tochterkarte sicher in der Mutterkarte hält und einen beständigen elektrischen Kontakt sicherstellt. Ein Auswurfslot **197** kann auch zur Bequemlichkeit zum Herausnehmen der Karte an der Tochterkarte vorhanden sein. In diesem Fall ist ein Langschlitz gezeigt, wobei ein Fingernagel oder andere geeignete mechanische Objekten wie zum Beispiel ein Stift verwendet werden kann, um die federbelastete Arretierung zu überwinden und die Karte zu entnehmen. Alternativ kann die Karte von [Fig. 11A-C](#) mit der bogenförmigen Randform der Karte **61** in [Fig. 8](#) zum herausnehmbaren Einsetzen in einen Steckplatz der Mutter- und Aufbewahrungskarte, die eine passende Kantenform hat, versehen werden.

[0071] Die Erkennung einer richtig eingeführten Karte wird typischerweise durch die Mutterkarte unter Verwendung einer Vielzahl von Techniken durchge-

führt. Ein Ansatz für die Anwesenheit einer Karte besteht darin, einen mechanischen Schalter zu bewegen, der eine zugehörige Schaltung öffnet, was zu einem Interrupt des Mikroprozessors oder Mikrocontrollers auf der Mutterkarte führt. Ein anderer Ansatz zur Kartendetektion besteht für die Tochterkarte darin, einen Kurzschluss zwischen zwei ansonsten isolierten Pins auf der Mutterkarteninterfaceverbindung zu erzeugen, so dass ein Strom beim Einsetzen fließt. Der Kartendetektionsprozess führt dann dazu, dass die Mutterkarte einen Inbetriebnahmeprozess initiiert, um zu ermitteln, wie mit der Tochterkarte kommuniziert wird.

[0072] Ein alternative zur Aufbewahrungskarte **71** von [Fig. 3](#) ist in [Fig. 13](#) dargestellt. Eine Aufbewahrungskarte **151** hat Tochterspeicherkarten **153** und **154**, die herausnehmbar daran befestigt sind, und einen Bereich **155** mit einer Oberfläche, auf welcher der Anwender eine Notiz des Inhalts der angeschlossenen Speicherkarten durch Beschriften mit einem Kugelschreiber oder einem Bleistift machen kann. Die Größe der Aufbewahrungskarte **151** ist am günstigsten die einer Smart Karte (ID-1 SIM oben im Abschnitt Hintergrund der Erfindung beschriebene). Die Speicherkarte **153** hat am günstigsten die Größe einer Plug-in SIM Karte und ist auf der Oberfläche der Aufbewahrungskarte **151** gemäß Anhang A der im Abschnitt Hintergrund der Erfindung zuvor beschriebenen GSM 11.11 Spezifikation angeordnet. Die Speicherkarte **153** ist mit der Aufbewahrungskarte **151** mit ihren Oberflächenkontakten (nicht gezeigt) nach außen zeigend befestigt. Diese Kontakte können ein Muster derjenigen der Karte von [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#), [Fig. 9](#) oder andere Muster haben.

[0073] Auf die Speicherkarte **153** kann dann einfach zugegriffen werden während diese mit der Aufbewahrungskarte **151** verbunden ist. Ein Kartenleser, so wie der in [Fig. 3](#) gezeigte, kann einen Steckplatz haben, der die Aufbewahrungskarte **151** aufnimmt und ein zu den Kontakten der Speicherkarte **153** passendes Muster hat, so dass, wenn die Aufbewahrungskarte **151** in der Aufnahme des Kartenlesers eingesetzt wird, eine elektrische Verbindung direkt mit den Oberflächenkontakten der Speicherkarte hergestellt wird. Dies ist einem Kartenleser für eine Smart Card ähnlich. Der zusätzliche Eckenverbinder und interne Leitungen der Karte **71** ([Fig. 3](#)) sind dann nicht erforderlich. Ein derart modifizierter Kartenleser ist mit einer geeigneten Auswerteeinheit **83** anstelle des Kartenlesers **77** verbunden.

[0074] [Fig. 14](#) zeigt eine Variation der Speicherkarte von [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#). Ein Satz Kontakte **22** von der [Fig. 14](#) entspricht denen der Karte von [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#), mit der Ausnahme, dass diese kürzer gestaltet sind, um den Abstand zwischen diesen zu vergrößern, so dass ein anderer Leiter **161** zu der Kartenoberfläche hinzugefügt werden kann, der sich

entlang der Länge der Karte erstreckt. Der Kontakt **22** kann in der gleichen Art und Weise wie die der Karte von [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#) dienen. Der hinzugefügte Leiter **161** kann in der selben Metalllage wie die anderen 22 Kontakte geformt sein. Der Leiter **161** stellt in diesem Beispiel eine Hochfrequenzantenne zur Verfügung. Eine analoge Transceiver-Schaltung ist in der Karte enthalten und mit dieser Antenne verbunden. Die Karte kann dann als eine Hochfrequenz-Identifizierung in der Karte ([Fig. 6B](#)) dienen oder kann in Form eines zusätzlichen integrierten Schaltungschips sein.

[0075] Die analoge Schaltung erhält seine Betriebsenergie durch die Antenne **161** von einer benachbarten Hochfrequenz-(HF) Quelle, üblicherweise eine, die abhängig von der verwendeten Frequenz von 10 cm bis 10 Meter entfernt ist. Eine kleine nichtflüchtige Speicherkapazität in der analogen Schaltung, üblicherweise für 128 Datenbit, speichert einen für einen Anwender eindeutigen Schlüssel, eine eindeutige Herstellerkartennummer oder einen anderen Code. Diese Daten werden gelesen, wenn die Schaltung von der externen (HF) Quelle eingeschaltet wird und werden dann mit der Antenne **161** zurückgesendet. Ein externer (HF) Receiver, der mit dem (HF) Transmitter integriert werden kann, liest dann den übertragenen Code aus. Der Flashspeicher und die Sicherheitsschaltungen innerhalb des Speichergehäuses werden während dieses Betriebes nicht aktiviert, da die erforderliche Spannungsversorgung nicht mit den externen Kontakten der Speicherkarte verbunden ist.

[0076] Ein Einsatzzweck zur Ausstattung des RFID Tags in einer Speicherkarte dient der Diebstahlsicherung. Zum Beispiel kann in einem Einzelhandelsgeschäft ein Verkäufer den Betrieb dieses Speichers nach Bezahlen der Speicherkarte durch den Kunden durch Speichern eines eindeutigen Codes oder anders aktivieren. Eine inaktivierte Karte löst einen Alarm aus, wenn ein Geschäftsausgang durchschritten wird, der mit einem (HF) Transmitter und Receiver ausgestattet ist.

[0077] Die analoge Schaltung kann auch dazu verwendet werden, einen Betrieb des Flash-Speichers innerhalb der selben Karte nur zu ermöglichen, wenn der Speichercode aktiviert ist. Auf diese Weise wird eine von Verkäufern an der Kasse nicht aktivierte Speicherkarte nicht funktionieren. Ferner kann die RFID Tageigenschaft auch als eine eingeschränkte Art Ladensicherung für einen Betreiberschlüssel als eine alternative Verwendung des Sicherheitschips **89** ([Fig. 6B](#)) verwendet werden.

[0078] Eine weitere Anwendung ist eine Bestandsaufnahme der Speicherkarten. Ein vom Hersteller gespeicherter eindeutiger Code kann hierfür verwendet werden. Karten, die in die Inventur aufgenommen werden, werden zum Lesen dieses Codes durch den

(HF) Transmitter und Receiver hindurchgeführt, der dann in einer Inventardatenbank gespeichert wird. Wenn eine Karte aus der Inventurliste herausgenommen wird, wird der Code erneut gelesen und so in der Inventardatenbank vermerkt.

[0079] Alternativ kann die RFID Funktion in die Aufbewahrungskarte **71** von [Fig. 3](#) eingebettet werden, die einen eingebetteten Controller enthält. In diesem Falle beliefert das HF-Signal sowohl die gewünschten Daten als auch eine Energiequelle, um den eingebetteten Controller mit Energie zu speisen. Der Controller kann wiederum jede der befestigten Tochterspeicherkarten abfragen und ermitteln, ob eine von denen die erwünschten Kriterien erfüllt. Das Ergebnis ist, dass die gewünschten Daten aus einer Sammlung von Aufbewahrungskarten gefunden werden können, die eine Sammlung von angeschlossenen Speicherkarten enthalten, ohne jede Aufbewahrungskarte nacheinander in einen Leser einzuführen. Diese Ausgestaltung kann vor allem nützlich sein, wenn mehrere in einer Aufbewahrungskarte enthaltene Tochterkarten zahlreiche Bilder oder aufgenommene Lieder enthalten und es ist nützlich, ein elektronisches Fotoalbum oder eine Musikbibliothek durch die RFID Funktion zu erstellen, wobei jede der Tochterkarten abgefragt wird und elektronisch kennzeichnet, welche Karten welche Fotos oder Lieder speichern.

Patentansprüche

1. System zum Verbinden von nichtflüchtigem Speicher mit zwei oder mehr Host-Systemen (**17-19**) mit unterschiedlichen elektronischen und physikalischen Verbindungen zum entfernbaren Aufnehmen inkompatibler elektronischer Karten, umfassen wenigstens eine nichtflüchtige Speichersubkarte (**11-55**) und zwei oder mehr elektronische Karten (**13-15, 49**) mit inkompatiblen elektronischen und physikalischen Schnittstellen zwecks Verbindung mit den genannten Host-Systemen, die aber individuell einen Steckplatz aufweisen, der entferntbar die genannte wenigstens eine nichtflüchtige Speichersubkarte aufnimmt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die genannte nichtflüchtige Speichersubkarte (**11, 55**) Betriebsparameter speichert, die zum Betreiben der nichtflüchtigen Speichersubkarte (**11, 55**) in einem reservierten Teil benötigt werden; dadurch, dass jede elektronische Karte (**13-15, 49, 60**) individuell eine mit dem Steckplatz verbundene Steuerung (**63, 65**) beinhaltet, um den nichtflüchtigen Speicher einer in den Steckplatz eingesteckten Speicherkarte (**11, 55**) zum Übertragen von Daten zwischen dem Speicher darin und einem Host zu betreiben, mit dem die elektronische Karte verbunden ist; und dadurch, dass jede elektronische Karte (**13-15, 49, 60**) die Aufgabe hat, die Anwesenheit einer Speicherkarte (**11, 55**) in dem Steckplatz zu erkennen und mit der Speicherkarte (**11, 55**) unter Verwendung von/eines vorbestimmten Proto-

kolls, Timing, Spannungspegeln und Signalformats zu kommunizieren, um Betriebsparameter in Bezug auf zum Betreiben der nichtflüchtigen Speichersubkarte (**11, 55**) von dem reservierten Teil der Speichersubkarte (**11, 55**) benötigte Betriebsspannungen zu lesen; wobei jede elektronische Karte (**13-15, 49, 60**) eine Leistungsschaltung (**53**) umfasst, die Betriebsspannungen für verschiedene Speichertypen erzeugen kann und die Aufgabe hat, Betriebsspannungen gemäß den Betriebsparametern an die Speichersubkarte (**11, 55**) anzulegen.

2. System nach Anspruch 1, wobei die zwei oder mehr inkompatiblen elektronischen Karten unterschiedliche aus PC-Karte, MultiMediaCard, Secure Digital Karte, CompactFlash-Karte und Memory-Stick-Karte beinhalten.

3. System nach Anspruch 1, wobei die Speichersubkarte wie eine SIM-Einsteckkarte gestaltet ist.

4. System nach Anspruch 3, wobei die Speichersubkarte Kontakte und Funktionen der SIM-Einsteckkarte durch diese plus eine zusätzliche Mehrzahl von mit dem genannten Speicher darin verbundenen Kontakten aufweist.

5. System nach Anspruch 4, wobei wenigstens einige der genannten Kontakte der SIM-Einsteckkarte mit dem genannten Speicher darin verbunden sind.

6. System nach Anspruch 1, wobei die genannte wenigstens eine Subkarte einen nichtflüchtigen Speicher beinhaltet, der ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus EEPROM, Flash EEPROM, Mask-ROM, einmalig programmierbarem EEPROM, EPROM, ferroelektrischem RAM, Ovonic-RAM, Megneto-RAM, polymerem Speicher, dielektrischem Speicher, Fuse-ROM und Antifuse-ROM.

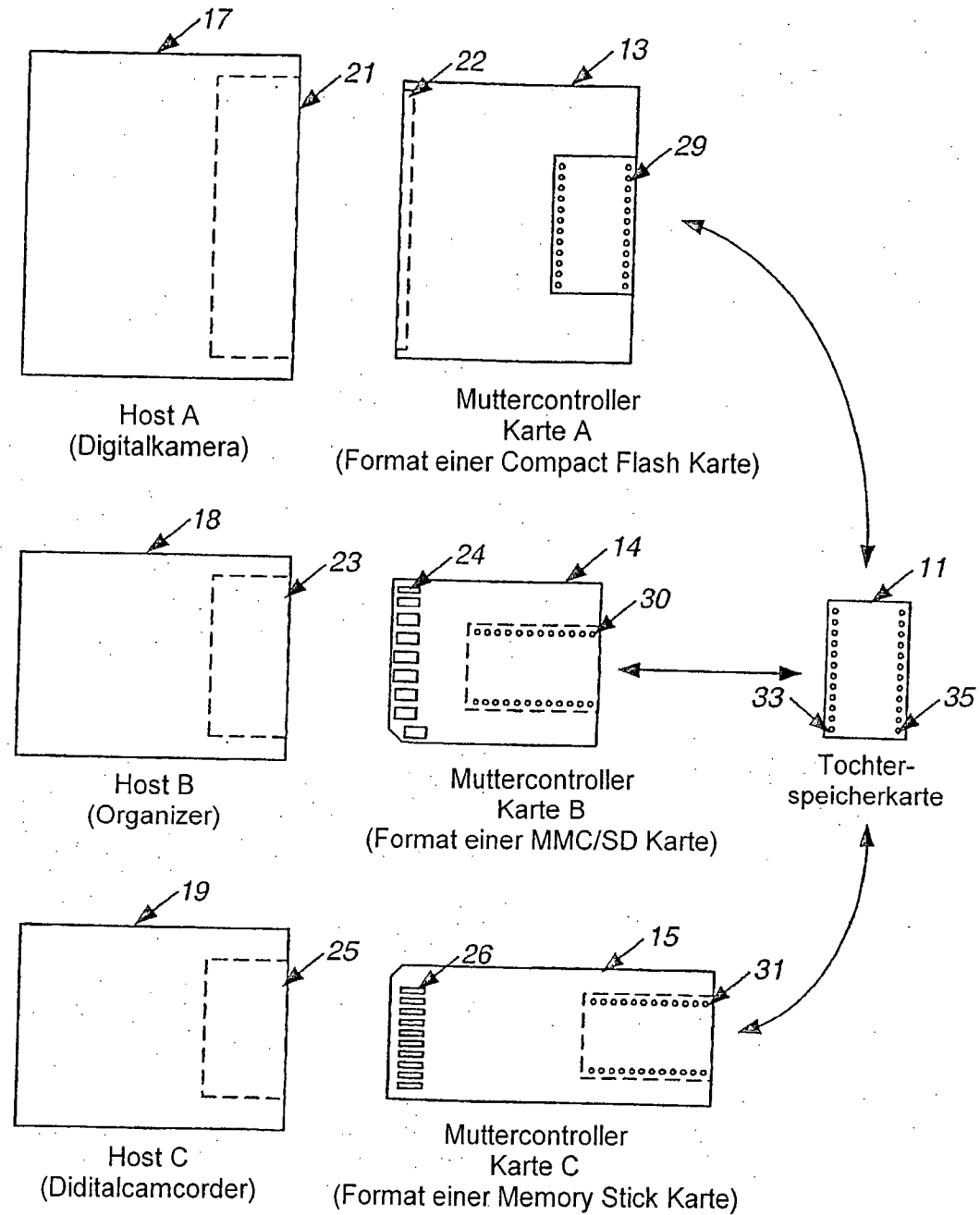
7. System nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der reservierte Teil ein geschützter Bereich der nichtflüchtigen Speichersubkarte (**11, 55**) ist.

8. Verfahren zum Bereitstellen einer bestimmten elektronischen Funktion nach einem aus einer Mehrzahl von veröffentlichten oder proprietären Kartenstandards, das die folgenden Schritte beinhaltet: Einbauen der elektronischen Funktion in eine Subkarte (**11, 55**) mit einer bestimmten physischen Form, einer Anordnung von Kontakten auf ihrer Außenseite und einer bestimmten elektrischen Schnittstelle mit der internen, elektronischen Funktion durch die Kontakte, Bereitstellen wenigstens einer ersten und einer zweiten elektronischen Karte (**13-15, 49**) mit physischen Kartenformen, Anordnungen von Kontakten und elektrischen Signalschnittstellen jeweils gemäß einem ersten und einem zweiten veröffentlichten

oder proprietären Kartenstandard, die miteinander inkompatibel sind, wobei jede elektronische Karte einen Steckplatz und einen Satz elektrische Kontakte hat, die mit der Subkarte zusammengestellt werden, wenn diese entferntbar in den Steckplatz eingesteckt wird, dadurch gekennzeichnet, dass Betriebsdaten in Bezug auf Betriebsspannungen, die zum Betreiben der nichtflüchtigen Speichersubkarte (**11, 55**) benötigt werden, in einem reservierten Teil der genannten nichtflüchtigen Speichersubkarte (**11, 55**) gespeichert werden; dadurch dass jede elektronische Karte (**13-15, 49**) auch eine Speichersteuerung (**63, 65**) beinhaltet, die Lese-/Schreiboperationen der Subkarte (**11, 55**) steuert, und eine elektronische Schaltung in oder gekoppelt mit der Speichersteuerung, wobei die elektronische Schaltung mit der Subkarte und der elektrisch verbunden ist; dadurch gekennzeichnet, dass jede elektronische Karte (**13-15, 49, 60**) die Aufgabe hat, die Anwesenheit einer Speicherkarte (**11, 55**) im Steckplatz zu erkennen und mit der Speicherkarte (**11, 55**) unter Verwendung von/eines vorbestimmten Kommunikationsprotokolls, Timing, Spannungspegeln und Signalformats zum Lesen von Betriebsparametern in Bezug auf zum Betreiben der nichtflüchtigen Speichersubkarte (**11, 55**) benötigten Betriebsspannung vom reservierten Teil der Speichersubkarte (**11, 55**) zu kommunizieren; wobei jede elektronische Karte (**13-15, 49, 60**) eine Leistungsschaltung (**53**) umfasst, die Betriebsspannungen für unterschiedliche Speichertypen erzeugen kann; und dadurch, dass die Leistungsschaltung (**53**) Betriebsspannungen gemäß den Betriebsparametern an die Speichersubkarte (**11, 55**) anlegen kann.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

**FIG. 1**

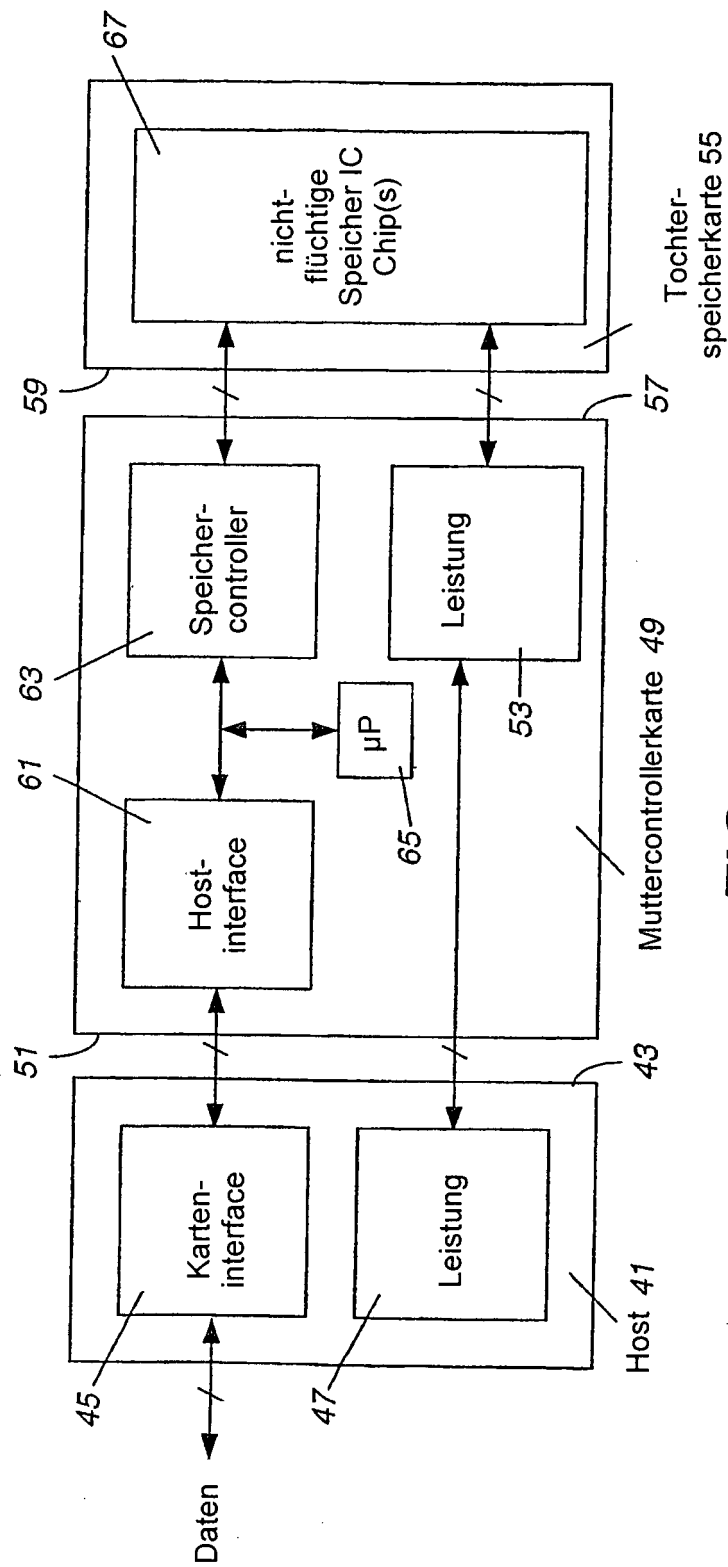
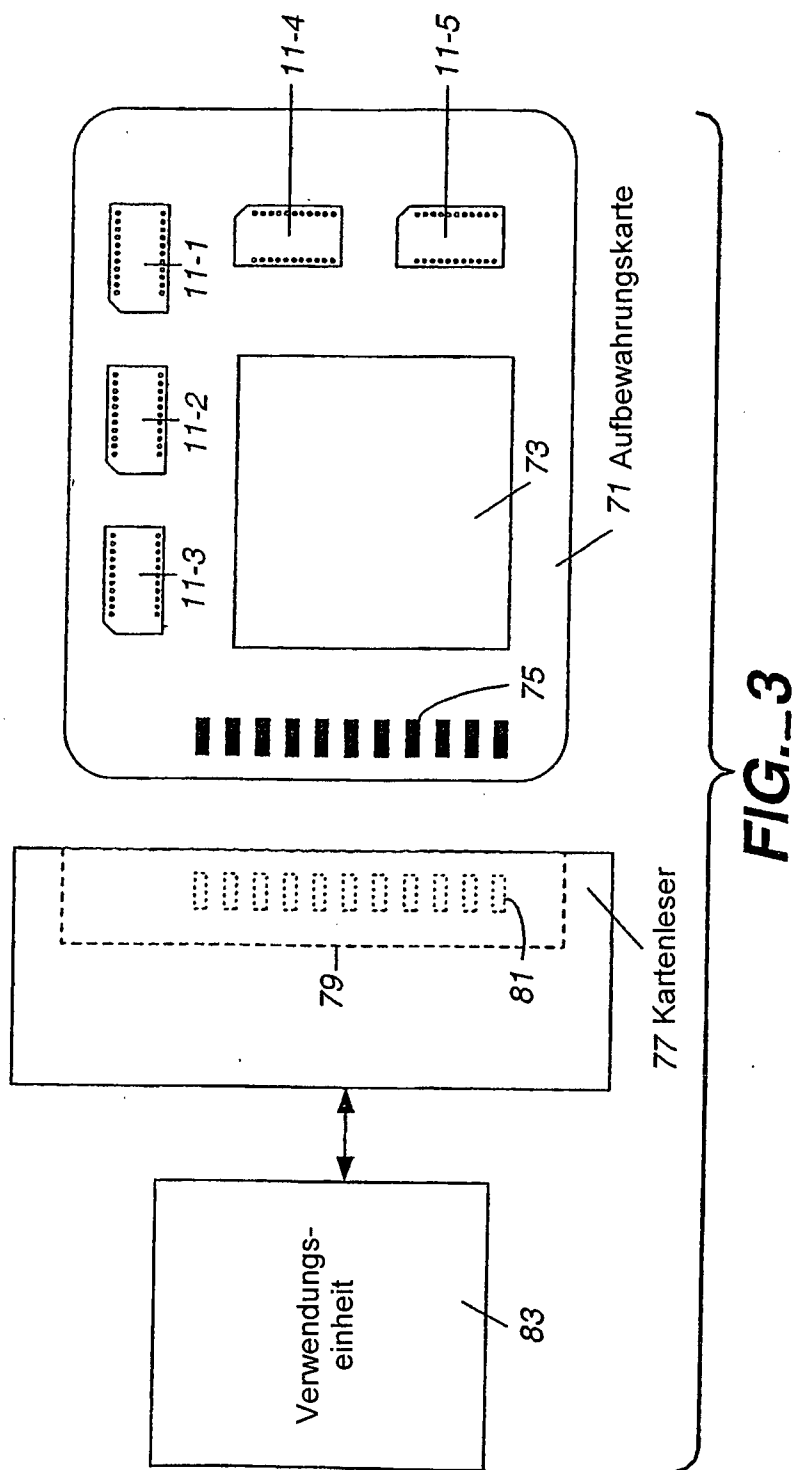


FIG..2



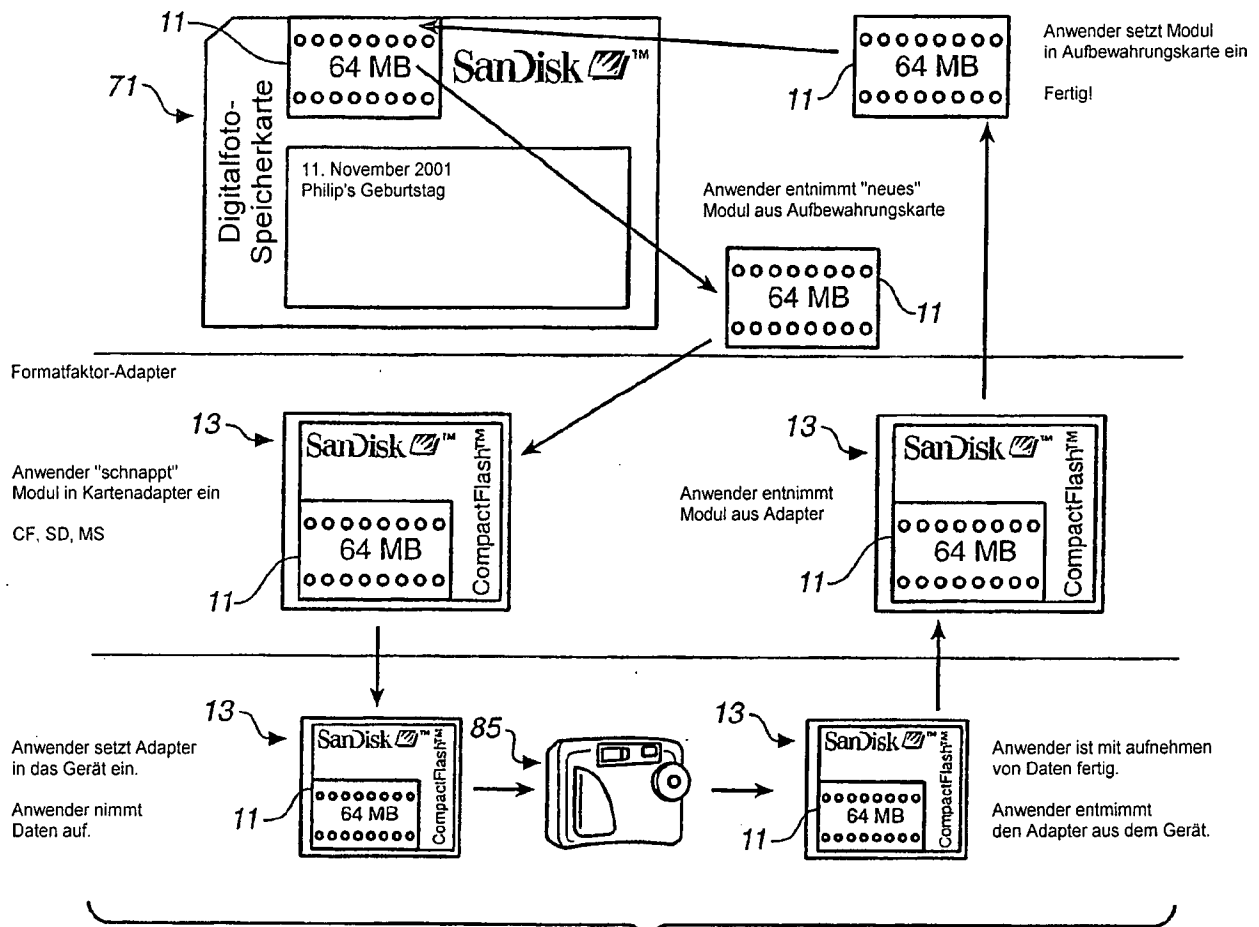


FIG._4

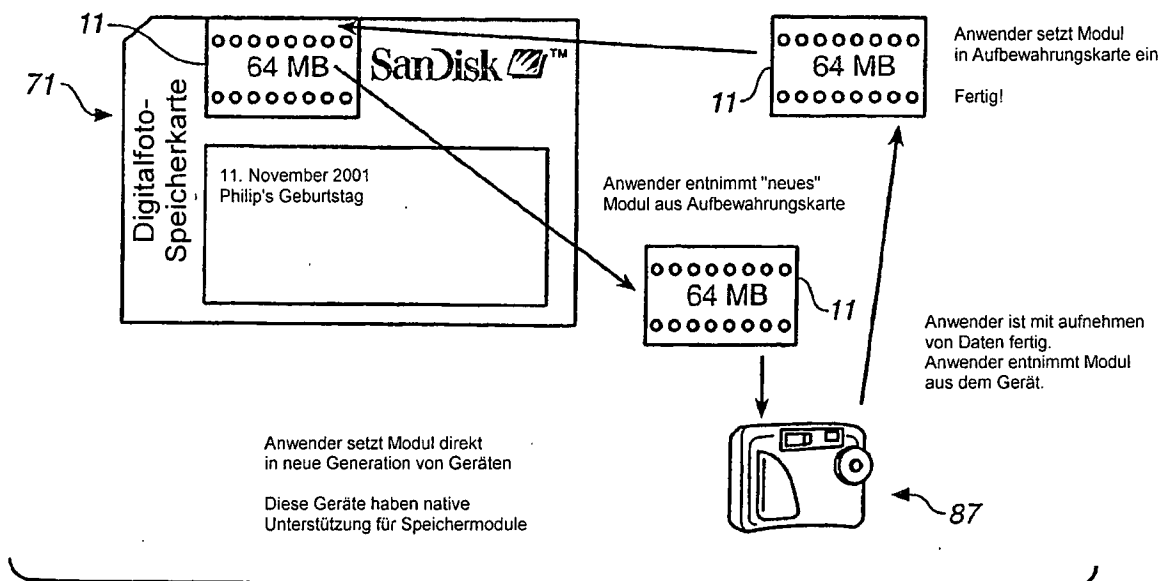


FIG._5

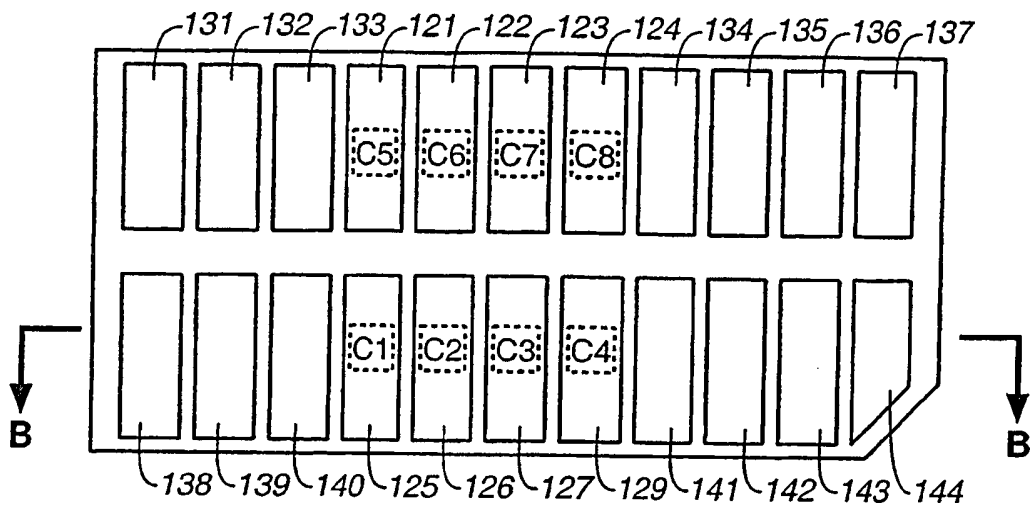


FIG. 6A

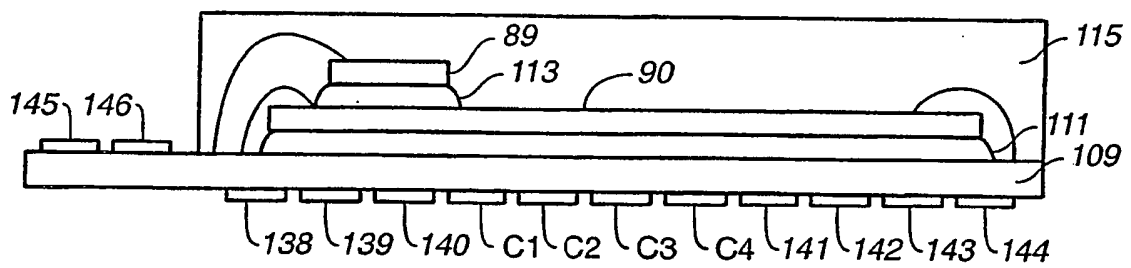


FIG. 6B

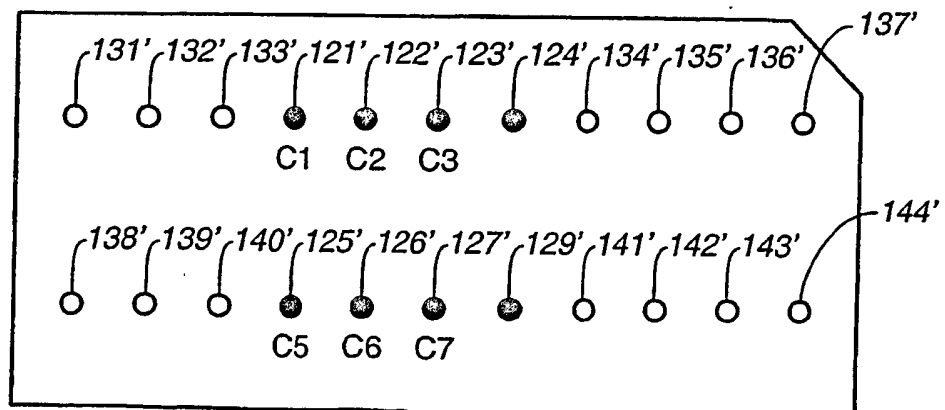
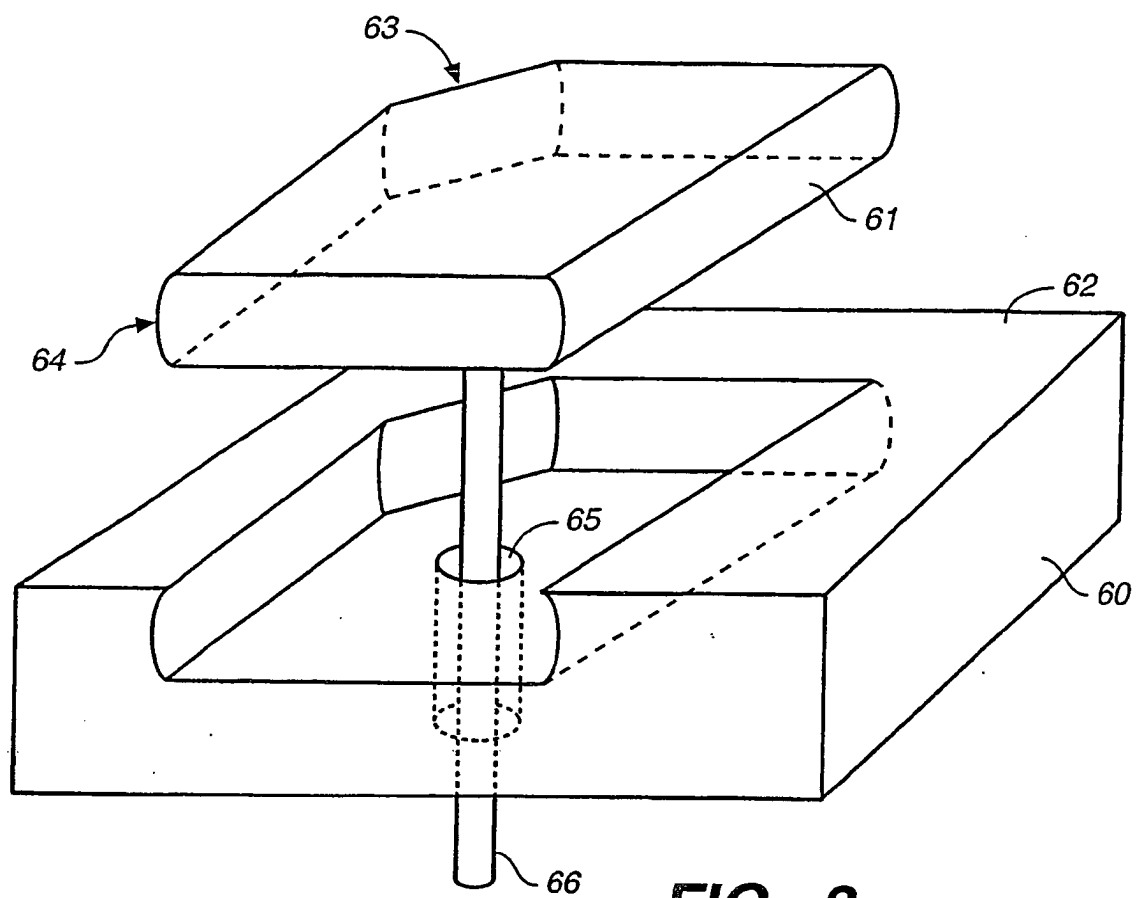


FIG. 7



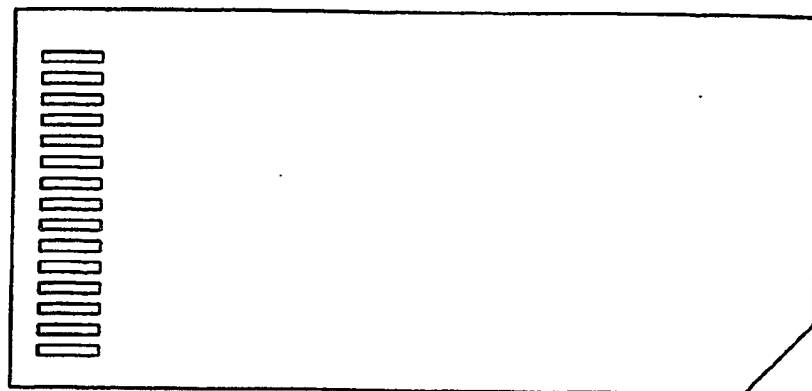


FIG. 9

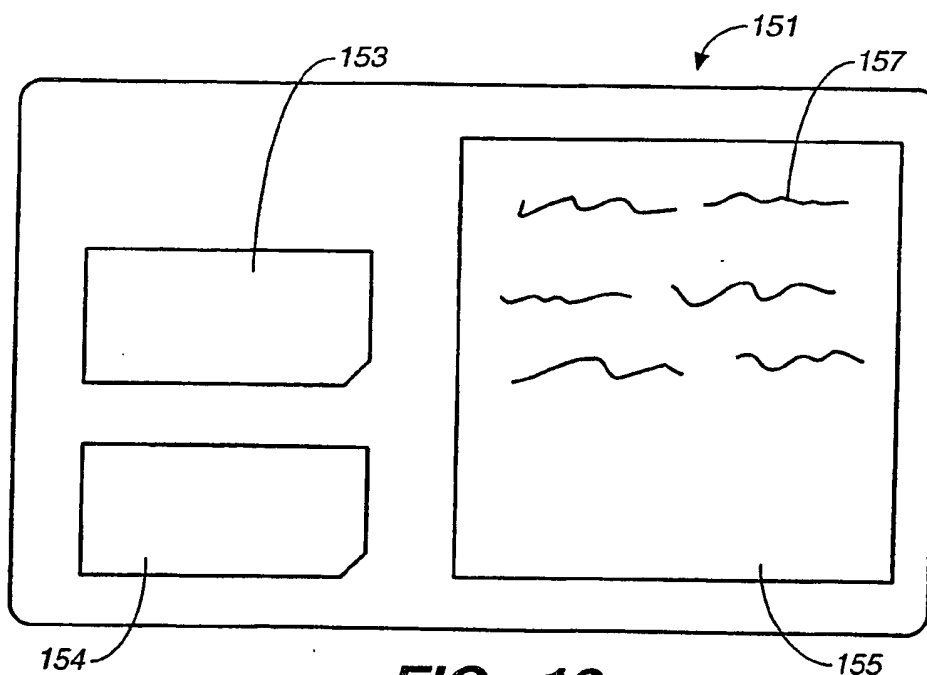


FIG. 13

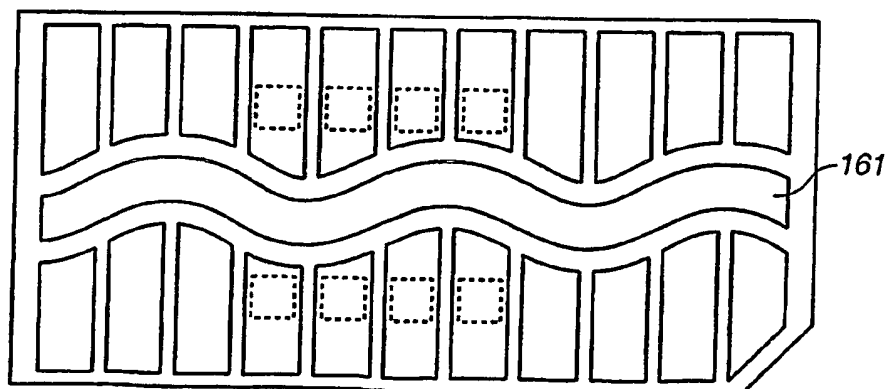


FIG. 14

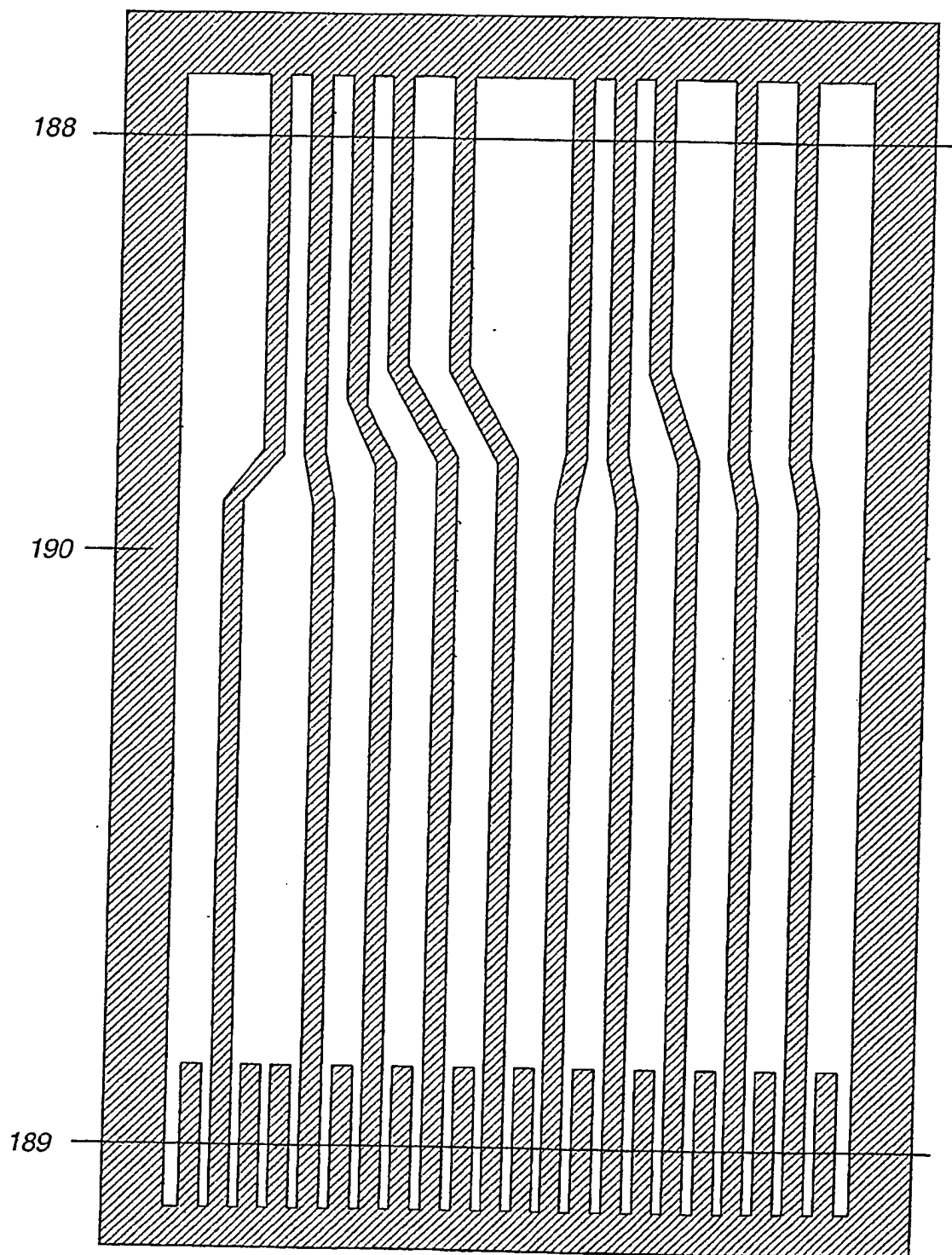


FIG. 10

07/05/11

FIG. 11A

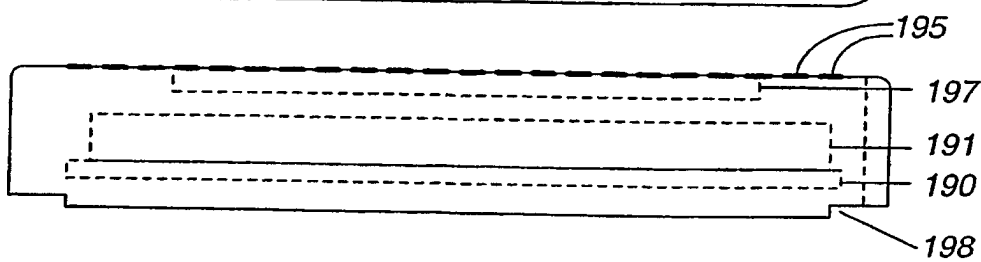
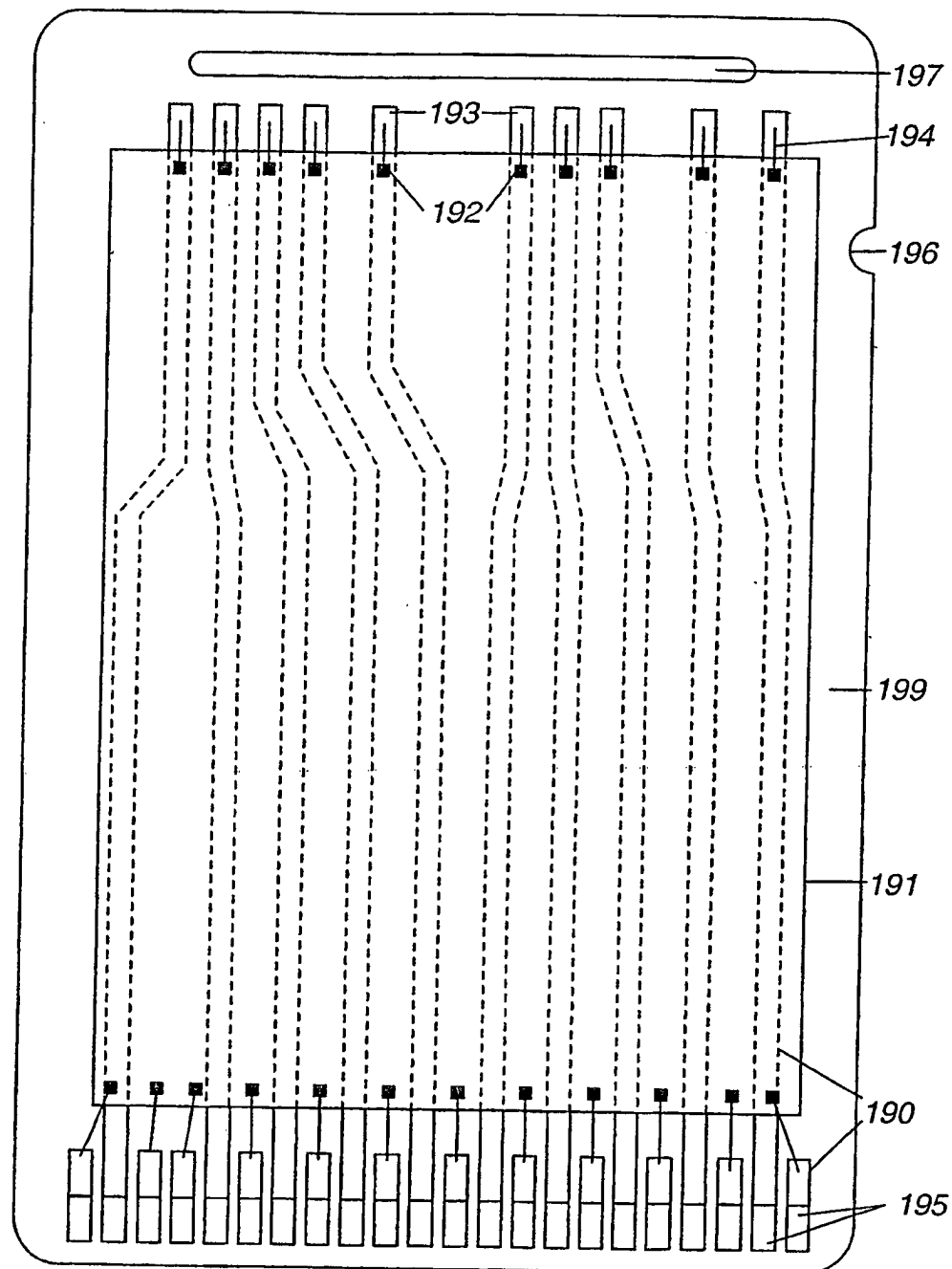


FIG. 11B

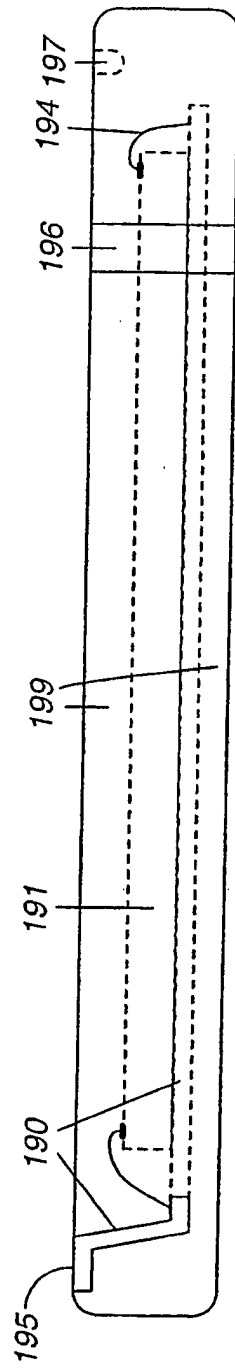


FIG. 11C

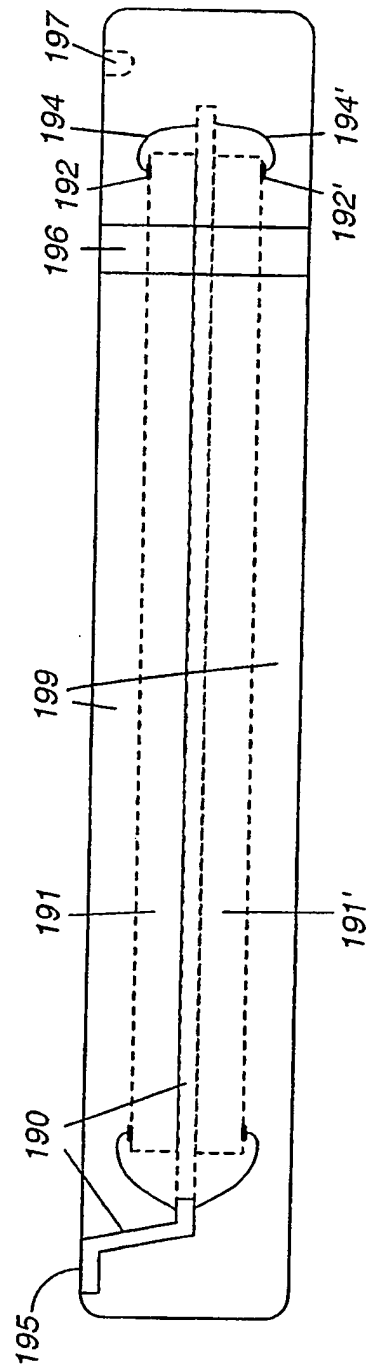


FIG. 12C

FIG. 12A

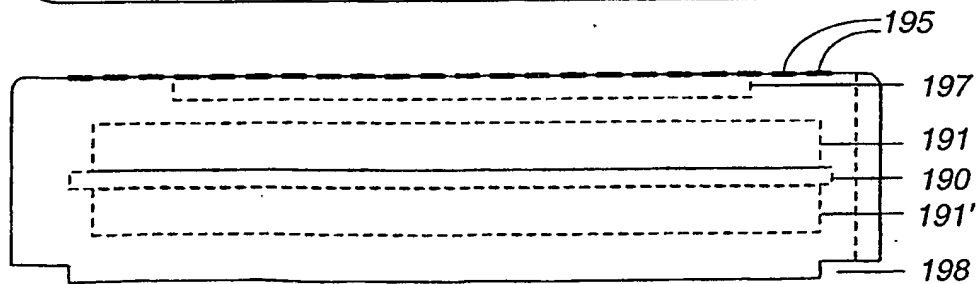
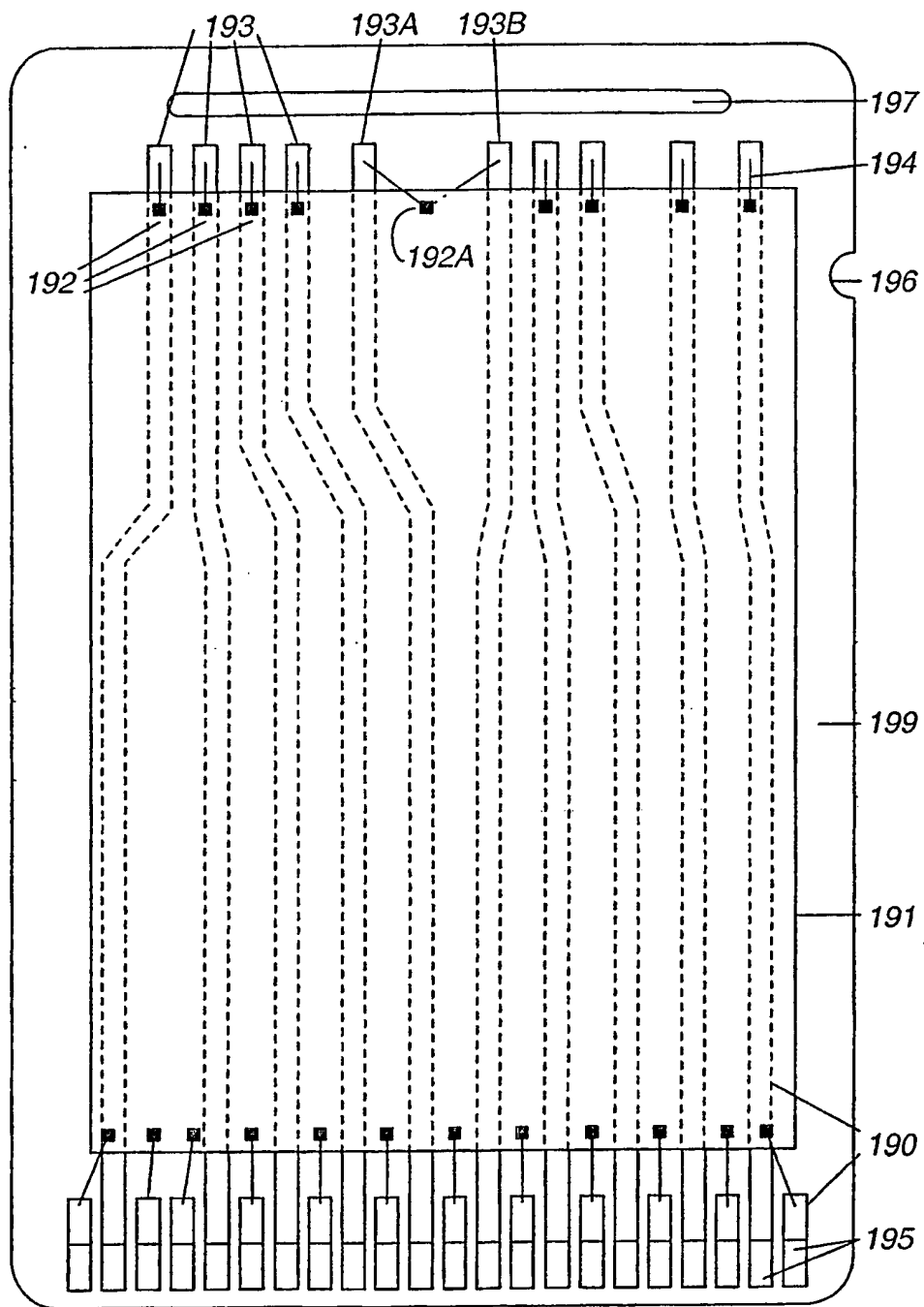


FIG. 12B