(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 027 200 A1** 2007.12.27

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 027 200.5**
(22) Anmeldetag: **12.06.2006**
(43) Offenlegungstag: **27.12.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***G06K 19/073*** (2006.01)

(71) Anmelder:
Giesecke & Devrient GmbH, 81677 München, DE

(72) Erfinder:
Finkenzeller, Klaus, 85774 Unterföhring, DE;
Hartel, Karl Eglof, 80689 München, DE

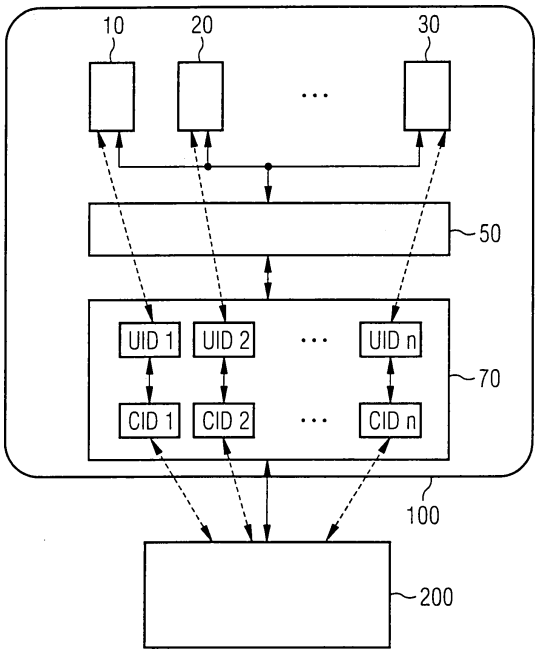
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:
DE 197 40 893 A1
DE 103 37 257 A1
DE 41 26 213 A1
US2005/00 33 688 A1
US 63 17 755 B1
EP 09 49 595 A2
EP 07 80 801 A1
WO 02/05 225 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Datenträger und Verfahren zur kontaktlosen Kommunikation zwischen dem Datenträger und einem Lesegerät**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und einen entsprechend eingerichteten Datenträger zur kontaktlosen, insbesondere parallelen, Kommunikation eines Lesegeräts (200) mit mindestens zwei auf einem tragbaren Datenträger (100) befindlichen kommunikationsbereiten Applikationen (10, 20, 30). Dabei wird ein erstes Kommunikationsbereitschaftssignal für eine erste Applikation (10, 20, 30) erzeugt und an das Lesegerät (200) gesendet, wobei das Signal eine erste Identifikationsnummer umfasst, die der ersten Applikation (10, 20, 30) zugeordnet ist und dem Lesegerät (200) die Kommunikationsbereitschaft dieser ersten Applikation anzeigt, und ein zweites Kommunikationsbereitschaftssignal für die zweite Applikation (10, 20, 30) erzeugt und gesendet, wobei das zweite Signal eine von der ersten Identifikationsnummer verschiedene zweite Identifikationsnummer umfasst, die dieser zweiten Applikation zugeordnet ist und dem Lesegerät (200) die Kommunikationsbereitschaft dieser zweiten Applikation anzeigt. Die Identifikationsnummern täuschen dabei dem Lesegerät jeweils die Kommunikationsbereitschaft eines Datenträgers vor. Das Lesegerät hat dadurch den Eindruck, mit Applikationen von zwei separaten Datenträgern zu kommunizieren.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontaktlosen Kommunikation von mindestens zwei auf einem gemeinsamen tragbaren Datenträger gespeicherten Applikationen mit einem Lesegerät und einen entsprechend eingerichteten Datenträger. Ein Datenträger im Sinne der Erfindung kann z.B. eine kontaktlos kommunizierende Chipkarte, ein kontaktlos kommunizierendes Label, ein kontaktlos kommunizierendes Ausweisdokument oder ein zur kontaktlosen Kommunikation ausgestattetes Sicherheitsmodul SAM (secure application module) sein.

[0002] Im Stand der Technik (Finkenzeller, Klaus: RFID-Handbuch, München, 2002) werden verschiedene kontaktlos kommunizierende Datenträger beschrieben, beispielsweise Chipkarten und RFID-Transponder (radio frequency identification transponder), z.B. nach dem Standard ISO/IEC 14443. Dabei handelt es sich um sogenannte Proximity-Coupling-Chipkarten, die häufig im Anwendungsbereich "Ticketing" Verwendung finden, also beispielsweise als Fahrausweis im öffentlichen Nahverkehr. Die Energieversorgung des Datenträgers erfolgt dabei üblicherweise durch das magnetische Wechselfeld eines Lesegerätes. Die Reichweite eines solchen Datenträgers beträgt ca. 7 bis 15 cm. Die Erfindung ist aber nicht auf Transponder-Chipkarten mit diesen kurzen Reichweiten beschränkt, sondern kann auch im Zusammenhang mit anderen kontaktlos kommunizierenden Datenträgern mit anderen Reichweiten und/oder nach anderen Standards Verwendung finden. Prinzipiell sind auch Datenträger mit eigener Energiequelle einsetzbar.

[0003] Wird ein solcher Datenträger in das Ansprechfeld eines Lesegerätes gebracht, wodurch seine Energieversorgung einsetzt und er in einen betriebsbereiten Modus versetzt wird, kann er ein vom Lesegerät zyklisch ausgesendetes Suchsignal empfangen und mittels eines ersten Antwortsignals dem Lesegerät seine Kommunikationsbereitschaft anzeigen. Sobald das Lesegerät dieses Signal empfangen hat, startet es einen Selektionsprozess mit Hilfe eines sogenannten Antikollisionsverfahrens, um gezielt einen Datenträger zur weiteren Kommunikation auszuwählen, auch wenn sich gleichzeitig eine Mehrzahl von kommunikationsbereiten Datenträgern im Ansprechfeld des Lesegeräts befinden. Die Auswahl eines Datenträgers erfolgt dabei anhand einer eindeutigen Identifikationsnummer des Datenträgers, beispielsweise eines UID (unique identifier), eines PUPI (pseudo-unique PICC identifier, PICC = proximity ICC, ICC = integrated circuit card) oder dergleichen. Für Datenträger gemäß ISO/IEC 14443 gilt weiterhin, dass ein zur Kommunikation ausgewählter Datenträger während der Kommunikation über eine vom Lesegerät dynamisch vergebene eindeutige Sitzungsnummer (Session-ID, CID) adressierbar ist. In diesem Zustand antwortet ein solcher Datenträger nicht mehr auf die vorerwähnten und weiterhin vom Lesegerät ausgesendeten Suchsignale. Auf diese Weise kann das Lesegerät weitere im Ansprechfeld befindliche Datenträger über ihre eindeutige Identifikationsnummer selektieren und auch diesen wiederum eindeutige Sitzungsnummern zuordnen. Nach ISO/IEC 14443 können bis zu 16 Datenträger auf diese Weise gleichzeitig zur Kommunikation ausgewählt und über dementsprechend 16 unterschiedliche Sitzungsnummern adressiert werden. Ein vom Lesegerät ausgesendetes und mittels der Sitzungsnummer adressiertes Kommando wird dann stets nur von dem Datenträger verarbeitet, dem diese Sitzungsnummer zugeordnet worden ist.

[0004] Weiterhin ist bekannt, dass sich auf einem tragbaren Datenträger mehrere Applikationen gleichzeitig befinden können und dass die dazugehörigen Applikationsprozesse nebenläufig ausgeführt werden können, wenn auf dem Datenträger ein Betriebssystem eingerichtet ist, das die dazu notwendigen Mechanismen zur Verfügung stellt. Nebenläufiges Ausführen von Prozessen bedeutet, dass diese quasi gleichzeitig ausgeführt werden, indem immer wieder zwischen verschiedenen Prozessen umgeschaltet wird. Ein Umschalten zwischen verschiedenen Prozessen bedeutet, dass diese Prozesse abwechselnd dem Prozessor zugeführt werden, um tatsächliche Rechenzeit zu erhalten. Ein Applikationsprozess bezeichnet eine sich in Ausführung befindliche Applikation. Im Rahmen dieser Erfindung werden im Folgenden sowohl eine Applikation als auch der ihr zugehörige Applikationsprozess stets als Applikation bezeichnet.

[0005] Es ist möglich, eine Mehrzahl von verschiedenen nebenläufigen Applikationen, beispielsweise über ihre Applikationsbezeichner AID (application identifier), über verschiedene logische Kanäle (logical channels) anzusprechen. Logische Kanäle machen es möglich, über eine einzige Schnittstelle parallel mehrere virtuelle Kanäle vorzugeben, indem die entsprechenden Kommunikationsprotokolle so ausgelegt sind, dass der adressierte logische Kanal mitkodiert wird. Auf diese Weise können somit parallel mehrere Applikationen auf dem Datenträger durch Angabe des jeweils zu benutzenden Kanals über den Applikationsbezeichner angesprochen werden.

[0006] Die heute gängigen Protokolle und die Kodierung der zu übertragenden Daten (APDU, application data unit, eine Datenübertragungsform, die auf einem Anweisung/Antwort-Schema basiert) erlauben bis zu vier logische Kanäle, die mittels zwei spezieller Bits kodiert sind. Jedoch enthalten die auf ein von außerhalb des Datenträgers erhaltenes Kommando erzeugten Antworten des Datenträgers keine Angaben mehr über den logischen Kanal. Dies hat zur Folge, dass externe Anwendungen, die mit einer Mehrzahl

von nebenläufigen Applikationen auf einem Datenträger kommunizieren wollen, untereinander synchronisiert sein müssen, da eine externe Anwendung anhand der Antwort einer Applikation des Datenträgers nicht entscheiden kann, ob diese die von ihr erwartete Antwort ist oder für eine andere externe Anwendung bestimmt ist.

[0007] Die Verwaltung von logischen Kanälen ist für ein Betriebssystem des Datenträgers sehr aufwendig und benötigt eine große Menge an Speicher, umso mehr noch, wenn die Kommunikation unter gesicherten Bedingungen stattzufinden hat, also die zu einer Applikation gehörenden Daten verschlüsselt übertragen werden und allgemein gegen Ausspähen durch andere Applikationen geschützt werden.

[0008] Probleme treten auch in den Fällen auf, in denen mehrere, möglicherweise proprietäre Applikationen, die bisher jeweils als einzige Applikation auf einem eigenen Datenträger gespeichert waren, nun auf einem gemeinsamen, als Multiapplikationsdatenträger ausgebildeten Datenträger integriert werden sollen. Zu den oben erläuterten Schwierigkeiten in der parallelen Kommunikation kommt hinzu, dass Kollisionen in den Datenstrukturen stattfinden können, weil die verschiedenen Applikationen beispielsweise bisher verschiedene Inhalte auf verschiedenen Datenträgern mit identischen Dateibezeichnern FID (file identifier) bezeichnet haben, die nun auf dem gemeinsamen Datenträger nur noch eine Datei bezeichnen. Es kommt auch vor, dass Applikationen von verschiedenen Datenträgern zu integrieren sind, die verschiedenen Einschränkungen in den Kommunikationsparametern, wie beispielsweise der Blocklänge übertragbarer Blöcke, unterliegen.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren anzugeben, das die kontaktlose Kommunikation von einer Mehrzahl nicht aufeinander abgestimmter Applikationen eines tragbaren Datenträgers mit einem Lesegerät ermöglicht, sowie einen entsprechend eingerichteten Datenträger.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und einen Datenträger mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. In davon abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen angegeben.

[0011] Das vorliegende erfindungsgemäße Verfahren basiert auf dem Grundgedanken, dass für mindestens zwei auf einem tragbaren, kontaktlos kommunizierenden Datenträger befindliche Applikationen, die bereit sind, mit einem Lesegerät zu kommunizieren, ein erstes Kommunikationsbereitschaftssignal an das Lesegerät für eine erste der mindestens zwei Applikationen erzeugt wird, wobei das Signal eine erste Identifikationsnummer umfasst, die der ersten der mindestens zwei Applikationen zugeordnet ist und dem Lesegerät die Kommunikationsbereitschaft dieser ersten Applikation anzeigt, und ein zweites Kommunikationsbereitschaftssignal an das Lesegerät für eine zweite der mindestens zwei Applikationen erzeugt wird, wobei das zweite Signal eine von der ersten Identifikationsnummer verschiedene zweite Identifikationsnummer umfasst, die der zweiten Applikationen zugeordnet ist und dem Lesegerät die Kommunikationsbereitschaft dieser zweiten Applikation anzeigt. Diese Schritte werden von einer entsprechend eingerichteten Kommunikationseinrichtung auf dem Datenträger durchgeführt.

[0012] Die Identifikationsnummern übernehmen die Rolle, die im Stand der Technik der dem Datenträger zugeordneten Identifikationsnummer (UID, PUPI und dergleichen) zukommt. Somit kann das Lesegerät eine Applikation aus einer Mehrzahl von auf einem Datenträger befindlichen Applikationen gezielt und unabhängig vom Datenträger über die Identifikationsnummer ansprechen. Ein übliches Lesegerät hat dabei den Eindruck, mit unterschiedlichen Datenträgern zu kommunizieren.

[0013] Wenn im Folgenden von der Kommunikation einer Applikation A mit einem Lesegerät gesprochen wird, bedeutet dies immer die über eine Kommunikationseinrichtung des Datenträgers verlaufende Kommunikation, wobei das Lesegerät gezielt diese Applikation A anspricht und die an die Applikation A gerichteten Daten über die Kommunikationseinrichtung des Datenträgers an diese Applikation weitergeleitet werden, auch wenn sich auf dem Datenträger noch weitere kommunikationsbereite Applikationen B, C, ..., bereits schon mit dem Lesegerät in Kommunikation stehende Applikationen D, E, ... oder bereits durch das Lesegerät nach abgeschlossener Kommunikation suspendierte Applikationen F, G, ... befinden.

[0014] Die für die Applikationen erzeugten Signale des Datenträgers können z.B. periodisch ausgesendete Signale sein oder spezielle Antwortsignale auf vom Lesegerät ausgesendete Suchsignale. So kann das Lesegerät erkennen, welche kommunikationsbereiten Applikationen sich in seinem Ansprechfeld befinden, auch wenn diese auf einem gemeinsamen Datenträger gespeichert sind.

[0015] Eine vorhandene Umschaltfunktionalität des Datenträgers kann zwischen verschiedenen nebenläufig auf dem Datenträger ausgeführten Applikationen umschalten. Auf diese Weise können sich mehrere Applikationen quasi gleichzeitig mit dem Lesegerät in Kommunikation befinden, wobei das Umschalten zwischen diesen Applikationen deren parallele Kommunikation mit dem Lesegerät über die Kommunikationseinrichtung ermöglicht. Allerdings kann die Kommunikation, angepasst an die Fähigkeiten des Lesegeräts, anstatt parallel auch nacheinander stattfinden.

[0016] Die vorerwähnten Einschränkungen im Zusammenhang mit der Benutzung logischer Kanäle fallen weg. Es können mehr als vier Applikationen parallel mit dem Lesegerät kommunizieren. Die Kommunikationseinrichtung stellt sicher, dass alle Daten, die vom Lesegerät zum Datenträger gesendet werden, nur durch die angesprochene Applikation verarbeitet werden. Sie stellt insbesondere sicher, dass alle vom Datenträger zum Lesegerät ausgesendeten Daten so beschaffen sind, dass das Lesegerät sie eindeutig einer Applikation zuordnen kann.

[0017] Schließlich ergibt sich der Vorteil, dass eine Mehrzahl von Applikationen unabhängig voneinander und ohne aufeinander abgestimmt sein zu müssen, auf einem gemeinsamen Datenträger integriert werden können, da das Umschalten zwischen den Applikationen es erlaubt, dass jede der Applikationen über eigene Datenstrukturen, beispielsweise ein Dateisystem, und eigene Softwaremittel, wie beispielsweise nur von ihr genutzten Programmcode, verfügen kann. Kollisionen mit weiteren Applikationen bezüglich dieser Resourcen sind somit ausgeschlossen.

[0018] Die Umschaltfunktionalität kann als Bestandteil des Betriebssystems ausgebildet sein. Die Umschaltung zwischen verschiedenen Applikationen kann z.B. durch Verzweigen erfolgen. Beim Verzweigen wird von einem sogenannten Elternprozess, ein neuer Prozess, der Kindprozess, gestartet. Hierbei nutzen beide, Eltern- und Kindprozess, dieselben Systemresourcen, wie beispielsweise Arbeitsspeicher. Eine Umschaltung kann andererseits z.B. auch durch einen Kontextwechsel mittels eines Dispatchers erfolgen. Dabei erhält der jeweils aktuell dem Prozessor zugeordnete Prozess seinen eigenen Kontext, der beispielsweise Bereiche im Hauptspeicher und Systemvariablen umfasst.

[0019] Das Lesegerät wählt eine Applikation für die weitere Kommunikation mittels der der Applikation zugeordneten Identifikationsnummer aus. Einer für die weitere Kommunikation ausgewählten Applikation wird dann vom Lesegerät dynamisch eine Sitzungsnummer zugeordnet. Über diese Sitzungsnummer kann die Applikation während der Kommunikation mit dem Lesegerät eindeutig adressiert werden. Beim Adressieren wird die Sitzungsnummer im Datenträger durch die Kommunikationseinrichtung mit der der Applikation zugeordneten Identifikationsnummer so verknüpft, dass bei der Kommunikation immer die richtige Applikation angesprochen wird. Ist eine Applikation vom Lesegerät zur weiteren Kommunikation ausgewählt, so findet diese Kommunikation anschließend auch statt, ohne dass es weiterer Schritte bedarf. Eine vom Lesegerät zur weiteren Kommunikation ausgewählte Applikation befindet sich also dann in Kommunikation mit dem Lesegerät.

[0020] Verfahrensgemäß werden von dem Datenträger für eine oder mehrere auf dem Datenträger befindliche Applikationen, die vom Lesegerät noch nicht für die weitere Kommunikation ausgewählt worden sind, Kommunikationsbereitschaftssignale erzeugt, auch wenn bereits eine oder mehrere andere Applikationen vom Lesegerät für die weitere Kommunikation ausgewählt worden sind und die Kommunikation mit diesen anderen Applikationen noch nicht abgeschlossen ist. Dies ist vorzugsweise auch dann der Fall, nachdem bereits eine oder mehrere andere Applikationen vom Lesegerät nach abgeschlossener Kommunikation suspendiert worden sind. Eine weitere, von der Kommunikation mit dem Lesegerät losgelöste Aktivität der vom Lesegerät suspendierten Applikation auf dem Datenträger ist weiterhin möglich.

[0021] Während nach dem Stand der Technik ein in Kommunikation befindlicher Datenträger nicht auf Suchsignale antwortet und ein suspendierter Datenträger entweder erst aus dem Ansprechfeld des Lesegeräts entfernt werden muß, um durch erneutes Einbringen wieder kommunikationsbereit zu werden oder durch ein RESET-Signal des Lesegerätes zurückgesetzt wird, kann ein Lesegerät mit allen kommunikationsbereiten Applikationen des erfindungsgemäßen Datenträgers jederzeit Kontakt aufnehmen.

[0022] Die Kommunikationseinrichtung steuert die gesamte Kommunikation zwischen den Applikationen und dem Lesegerät und kennt stets den Kommunikationsstatus jeder Applikation: kommunikationsbereit oder zur weiteren Kommunikation vom Lesegerät ausgewählt und somit mit dem Lesegerät in Kommunikation oder vom Lesegerät nach abgeschlossener Kommunikation suspendiert.

[0023] Der Datenträger teilt dem Lesegerät vorzugsweise mittels Kollisionssignalen mit, dass noch kommunikationsbereite Applikationen, die noch nicht für eine weitere Kommunikation ausgewählt worden sind, im Ansprechfeld vorhanden sind. Diese Signale, die während der Ausführung des Kollisionsalgorithmus ausgesendet werden, können beispielsweise die Form von vorgetäuschten Kollisionen zwischen einer Mehrzahl von Applikationen annehmen. Das Lesegerät wird dann parallel zur Kommunikation mit anderen Applikationen und/oder nach Kommunikationsende Suchsignale aussenden, um mit den noch nicht zur Kommunikation ausgewählten Applikationen Kontakt aufzunehmen.

[0024] Vorzugsweise speichert das Verfahren mittels der Kommunikationseinrichtung in einem nichtflüchtigem Speicher Information darüber, welche der Applikationen zuletzt vom Lesegerät für die weitere Kommunikation ausgewählt worden ist. Damit kann bei erneuter Aktivierung des Datenträgers, beispielsweise nach einer Unterbrechung der Energiezufuhr,

festgestellt werden, welche Applikation zuletzt mit dem Lesegerät kommuniziert hat, um dann zunächst für eine davon verschiedene Applikation ein Kommunikationsbereitschaftssignal zu erzeugen, um z.B. zu verhindern, dass immer dieselbe Applikation zuerst zum Zuge kommt und andere Applikationen möglicherweise lange Wartezeiten in Kauf nehmen müssen oder gar nicht erst zur Ausführung kommen.

[0025] Das Verfahren kann daher so gestaltet werden, dass das Lesegerät mit mehreren Applikationen parallel kommunizieren kann. Dabei werden die den Applikationen zugeordneten Identifikationsnummern vorzugsweise so gewählt, dass das Lesegerät sie wie Identifikationsnummern von unterschiedlichen Datenträgern interpretiert. Dann kann das erfindungsgemäße Verfahren problemlos mit Lesegeräten nach dem Stand der Technik durchgeführt werden.

[0026] Der erfindungsgemäße Datenträger kann als kontaktlos kommunizierende Chipkarte, kontaktlos kommunizierendes Label oder kontaktlos kommunizierendes Ausweisdokument ausgebildet sein. Weiterhin ist es möglich, dass der Datenträger als Sicherheitsmodul SAM (secure application module) in einem Gerät, das zur kontaktlosen Datenübertragung eingerichtet ist, ausgebildet ist, wobei das Sicherheitsmodul über Softwaremittel verfügt, um mittels einer geeigneten Schnittstelle mit Hilfe des Geräts kontaktlos zu kommunizieren. Ein SAM ist ein sowohl mechanisch als auch softwaretechnisch abgesichertes Bauteil, das zur Aufbewahrung von geheimen Daten und zum Ausführen von Kryptoalgorithmen dient.

[0027] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der begleitenden Zeichnungen beispielhaft erläutert. Darin zeigen:

[0028] Fig. 1 einen schematisch dargestellten erfindungsgemäßen Datenträger;

[0029] Fig. 2 ein Flussdiagramm eines Ablaufs einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens; und

[0030] Fig. 3 ein Flussdiagramm eines Ablaufs einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0031] Verschiedene Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden genauer dargestellt. Fig. 1 zeigt schematisch einen erfindungsgemäßen Datenträger **100** und ein Lesegerät **200**. Auf dem Datenträger **100** befinden sich mindestens zwei Applikationen **10**, **20**, **30**. Der Datenträger **100** umfasst eine Kommunikationseinrichtung **70** und eine Umschalteinrichtung **50**, die eingerichtet ist, zwischen den verschiedenen Applikationen **10**, **20**, **30** umzuschalten. Jeder der Applikationen **10**, **20**, **30** ist eine Identifikationsnummer UID1, UID2, UIDn zugeordnet. Die Identifikationsnummern UID1, UID2, UIDn werden von der Kommunikationseinrichtung **70** verwaltet. Tritt das Lesegerät **200** in Kommunikation mit einer oder mehreren der Applikationen **10**, **20**, **30** des Datenträgers **100**, so kann das Lesegerät diese über die Identifikationsnummern UID1, UID2, UIDn zur weiteren Kommunikation auswählen und mittels von ihm dynamisch vergebenen Sitzungsnummern CID1, CID2, CIDn im weiteren Verlauf der Kommunikation adressieren. Diese Sitzungsnummern CID1, CID2, CIDn können von der Kommunikationseinrichtung **70** mit den Identifikationsnummern der jeweils adressierten Applikationen verknüpft werden. Jegliche Kommunikation zwischen den Applikationen **10**, **20**, **30** des Datenträgers **100** mit dem Lesegerät **200** verläuft über die Kommunikationseinrichtung **70**, wobei zwischen den Applikationen **10**, **20**, **30** mittels der Umschalteinrichtung **50** umgeschaltet werden kann.

[0032] Fig. 2 zeigt ein Flussdiagramm eines Ablaufs einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens. Die Ziffern bezeichnen einzelne Verfahrensschritte und Zustände einzelner Komponenten. Gelangt der erfindungsgemäße Datenträger **100**, der sich zu Beginn in nicht betriebsbereitem Zustand befindet 0, in das Ansprechfeld eines Lesegerätes **200**, wird er betriebsbereit **1000** und empfängt vom Lesegerät **200** ein Suchsignal **300**. Die Kommunikationseinrichtung **70** des Datenträgers **100** erzeugt für eine erste Applikation **10** ein Kommunikationsbereitschaftssignal, das die der Applikation **10** zugeordnete Identifikationsnummer UID1 umfasst **1010**. Dieses Signal wird vom Datenträger ausgesendet, und die Applikation **10** wird im Laufe des Selektionsprozesses **400** mittels eines Antikollisionsverfahrens vom Lesegerät **200** für die weitere Kommunikation ausgewählt.

[0033] Während oder bevor das Lesegerät **200** mit der Applikation **10** des Datenträgers **100** kommuniziert **2010**, welche sie über die Sitzungsnummer CID1 adressiert **510**, sendet es weitere Suchsignale **300** aus und die Kommunikationseinrichtung **70** des Datenträgers **100** erzeugt für eine zweite Applikation **20** ein die Identifikationsnummer UID2 umfassendes Kommunikationsbereitschaftssignal **1020** und die Applikation **20** wird im Laufe des Selektionsprozesses **400** vom Lesegerät **200** für die weitere Kommunikation ausgewählt. Das Lesegerät **200** befindet sich nun parallel in Kommunikation mit den beiden Applikationen **10** und **20**, **2010**, **2020**, die über die Sitzungsnummern CID1 **510** bzw. CID2 adressiert werden **520**.

[0034] Analog folgt die Kommunikationsaufnahme des Lesegeräts **200** mit der Applikation **30** durch ein Suchsignal **300**, ein von der Kommunikationseinrichtung **70** erzeugtes Kommunikationsbereitschaftssignal **1030**, einen Selektionsschritt **400**, womit schließlich das Lesegerät **200** mit den drei über die Sit-

zungsnummern CID1, CID2, CIDn adressierten Applikationen **10**, **20**, **30**, **510**, **520**, **530** parallel in Kommunikation ist **2010**, **2020**, **2030**. Wie angedeutet, kann sich das Verfahren in gleicher Weise noch mit weiteren Applikationen fortsetzen.

[0035] Für das Lesegerät **200** erscheinen die verschiedenen Applikationen des erfindungsgemäßen Datenträgers **100** als eine Ansammlung verschiedener Datenträger nach dem Stand der Technik.

[0036] Fig. 3 zeigt ein Flussdiagramm eines Ablaufs einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens. Die Ziffern bezeichnen wie in Fig. 2 einzelne Verfahrensschritte und Zustände einzelner Komponenten. Hauptunterschied zu der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ist, dass im gegenwärtigen Beispiel das Lesegerät nicht mit mehreren Applikationen mittels verschiedene Sitzungsnummern gleichzeitig kommuniziert, sondern mit verschiedenen Applikationen nacheinander.

[0037] Schritte und Zustände, die gleich sind zu denen in Fig. 2, werden gleich bezeichnet und nicht erneut erklärt. Nach Aussenden eines Suchsignals **300** durch das Lesegerät **200** erzeugt die Kommunikationseinrichtung **70** des Datenträgers **100** für eine erste Applikation **10** ein Kommunikationsbereitschaftssignal, das die der Applikation zugeordnete Identifikationsnummer UID1 **1010** umfasst und die Applikation **10** wird im Laufe des Selektionsprozesses **400** mittels eines Antikollisionsverfahrens vom Lesegerät **200** für die weitere Kommunikation ausgewählt. Das Lesegerät **200** befindet sich in Kommunikation **2000** mit der Applikation **10**, **610**, und schließt diese Kommunikation auch ab, bevor es neue Suchsignale aussendet. Davor muss die Applikation **10** suspendiert werden **700**, beispielsweise mittels eines DE-SELCT-Kommandos, wobei der erfindungsgemäße Datenträger weiterhin betriebsbereit **1000** bleibt, und damit auf das nächste Suchsignal **300** des Lesegeräts **200** mit einem für eine zweite Applikation **20** erzeugten Kommunikationsbereitschaftssignal, welches die der Applikation **20** zugeordnete Identifikationsnummer UID2 umfasst, antworten kann. Ein analoger Prozess kann sich nun sequentiell für alle auf dem Datenträger befindlichen Applikationen anschließen. In Fig. 3 ist noch die Kommunikation des Lesegerätes mit den Applikationen **20** und **30** dargestellt **620**, **630**.

[0038] Eine weitere Möglichkeit, dem Lesegerät anzuzeigen, dass sich noch kommunikationsbereite Applikationen im Ansprechfeld befinden, besitzt der erfindungsgemäßen Datenträger **100** dadurch, dass die Kommunikationseinrichtung **70** während des Ablaufs eines Antikollisionsverfahrens **400** Signale aussenden kann, die dem Lesegerät die Kollision von wenigstens zwei Datenträgern vortäuschen. Das Lesegerät wird dann zu einem späteren Zeitpunkt versuchen, Kontakt zu solchen Applikationen aufzunehmen. Bei dem zum Vortäuschen einer Kollision ausgesendeten Signal oder Datenmuster kann es sich z.B. um eine Codeverletzung (z.B. ISO 14443 Typ A: Manchester Code bei gleichzeitigem Senden einer "0" und einer "1 ") oder um einen Prüfsummenfehler handeln. Bei Antikollisionsverfahren mit mehreren Zeitschlitzen (z.B. ISO 14443 Typ B: Slotted Aloha Verfahren) können in unterschiedlichen Zeitschlitzen die verschiedenen Identifikationsnummern UID1, UID2, UIDn der auf dem Datenträger befindlichen Applikationen ausgesendet werden, um dem Lesegerät die Anwesenheit entsprechender Datenträger vorzutäuschen.

[0039] Für das Lesegerät **200** besteht auch die Möglichkeit, das Magnetfeld kurzzeitig abzuschalten um dann, falls es sich um Datenträger ohne eigene Energieversorgung handelt, nach deren Neustart (Power-On Reset) einen neuen Datenträger im Ansprechfeld auszuwählen. Erfindungsgemäß kann die Kommunikationseinrichtung **70** des Datenträgers **100** eingerichtet sein, in einem nichtflüchtigen Speicher des Datenträgers **100** Information darüber zu speichern, welche der Applikationen **10**, **20**, **30** zuletzt mit dem Lesegerät **200** kommuniziert hat, um dann zunächst für eine davon verschiedene Applikation ein Kommunikationsbereitschaftssignal zu erzeugen, um z.B. zu verhindern, dass immer dieselbe Applikation zuerst zum Zuge kommt und andere Applikationen möglicherweise lange Wartezeiten in Kauf nehmen müssen oder gar nicht erst zur Ausführung kommen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur kontaktlosen Kommunikation eines Lesegeräts (**200**) mit mindestens zwei auf einem tragbaren Datenträger (**100**) befindlichen kommunikationsbereiten Applikationen (**10**, **20**, **30**), gekennzeichnet durch die Schritte:
Erzeugen eines ersten Kommunikationsbereitschaftssignals an das Lesegerät (**200**) für eine erste der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**), wobei das Signal eine erste Identifikationsnummer umfasst, die der ersten der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**) zugeordnet ist und dem Lesegerät (**200**) die Kommunikationsbereitschaft dieser ersten Applikation anzeigt, und
Erzeugen eines zweiten Kommunikationsbereitschaftssignals an das Lesegerät (**200**) für eine zweite der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**), wobei das zweite Signal eine von der ersten Identifikationsnummer verschiedene zweite Identifikationsnummer umfasst, die dieser zweiten Applikation zugeordnet ist und dem Lesegerät (**200**) die Kommunikationsbereitschaft dieser zweiten Applikation anzeigt.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Lesegerät (**200**) Suchsignale

aussendet, wobei die für die Applikationen (**10**, **20**, **30**) erzeugten Signale Antwortsignale auf die Suchsignale sind.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch den weiteren Schritt des Umschaltens zwischen den Applikationen (**10**, **20**, **30**) zur Kommunikation der Applikation (**10**, **20**, **30**) mit einem Lesegerät (**200**).

4. Verfahren gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Umschalten durch Verzweigen oder durch Kontextwechsel erfolgt.

5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Lesegerät (**200**) eine oder mehrere der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**) über die den Applikationen (**10**, **20**, **30**) zugeordneten Identifikationsnummern für die weitere Kommunikation auswählt.

6. Verfahren gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass für eine oder mehrere der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**), die vom Lesegerät (**200**) noch nicht für die weitere Kommunikation ausgewählt worden sind, das Kommunikationsbereitschaftssignal erzeugt wird, während die Kommunikation mit einer oder mehreren anderen der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**), die vom Lesegerät (**200**) für die weitere Kommunikation ausgewählt worden sind, noch nicht abgeschlossen ist.

7. Verfahren gemäß Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass für eine oder mehrere der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**), die vom Lesegerät (**200**) noch nicht für die weitere Kommunikation ausgewählt worden sind, das Kommunikationsbereitschaftssignal erzeugt wird, nachdem eine oder mehrere andere der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**) nach abgeschlossener Kommunikation mit dem Lesegerät (**200**) suspendiert worden sind.

8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenträger (**100**) dem Lesegerät (**200**) mittels Kollisionssignalen mitteilt, dass eine oder mehrere der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**), die vom Lesegerät (**200**) noch nicht für die weitere Kommunikation ausgewählt worden sind, vorhanden sind, indem Signale gesendet werden, die eine Kollisionen zwischen einer Mehrzahl von Applikationen (**10**, **20**, **30**) vortäuschen.

9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenträger (**100**) dem Lesegerät (**200**) mittels einer Belegung von ein oder mehreren Zeitschlitzen mitteilt, dass eine oder mehrere der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**), die vom Lesegerät (**200**) noch nicht für die weitere Kommunikation ausgewählt worden sind, vorhanden sind.

10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 5 bis 9, gekennzeichnet durch den weiteren Schritt des Speicherns von Information in einem nichtflüchtigen Speicher des Datenträgers (**100**) darüber, welche der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**) zuletzt von dem Lesegerät (**200**) für die weitere Kommunikation ausgewählt worden ist.

11. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 5 bis 9, gekennzeichnet durch den weiteren Schritt des Speicherns von Information in einem nichtflüchtigen Speicher des Datenträgers (**100**) darüber, welche der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**) eine aktive Kommunikation mit dem Lesegerät (**200**) bereits abgeschlossen hat.

12. Verfahren gemäß Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei erneuter Kommunikation des Lesegeräts (**200**) mit dem Datenträger (**100**) zunächst für eine der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**), die verschieden ist von der durch die gespeicherte Information bezeichneten Applikation (**10**, **20**, **30**), ein Kommunikationsbereitschaftssignal ausgesendet wird.

13. Verfahren gemäß Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei erneuter Kommunikation des Lesegeräts (**200**) mit dem Datenträger (**100**) zunächst für die Applikation (**10**, **20**, **30**), mit der zuletzt aktiv kommuniziert wurde, ein Kommunikationsbereitschaftssignal ausgesendet wird.

14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 5 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Lesegerät (**200**) eine für die weitere Kommunikation ausgewählte Applikation (**10**, **20**, **30**) über eine dynamisch vergebene Sitzungsnummer adressiert.

15. Verfahren gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass beim Adressieren die Sitzungsnummer auf dem Datenträger (**100**) mit der der Applikation (**10**, **20**, **30**) zugeordneten Identifikationsnummer verknüpft wird.

16. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Lesegerät (**200**) mit mehreren der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**) parallel kommuniziert.

17. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Lesegerät (**200**) die Identifikationsnummern als Identifikationsnummern unterschiedlicher Datenträger interpretiert.

18. Kontaktlos kommunizierender tragbarer Datenträger (**100**), umfassend mindestens zwei darauf gespeicherte Applikationen (**10**, **20**, **30**) und eine Kommunikationseinrichtung (**70**) zum Steuern einer

Kommunikation zwischen einem Lesegerät (**200**) und den mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**), dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinrichtung (**70**) eingerichtet ist, Kommunikationsbereitschaftssignale an das Lesegerät (**200**) zu erzeugen, die jeweils dem Lesegerät (**200**) eine Kommunikationsbereitschaft für eine der Applikationen (**10**, **20**, **30**) anzeigen und eine der entsprechenden kommunikationsbereiten Applikation (**10**, **20**, **30**) zugeordnete Identifikationsnummer umfassen.

19. Datenträger (**100**) gemäß Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinrichtung (**70**) eingerichtet ist, die Kommunikationsbereitschaftssignale als Antwortsignale auf vom Datenträger empfangene Suchsignale zu erzeugen.

20. Datenträger (**100**) gemäß Anspruch 18 oder 19, gekennzeichnet durch eine Umschalteinrichtung (**50**), die eingerichtet ist, zur Kommunikation der Applikationen (**10**, **20**, **30**) mit einem Lesegerät (**200**) zwischen den Applikationen (**10**, **20**, **30**) des Datenträgers (**100**) umzuschalten.

21. Datenträger (**100**) gemäß Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Umschalteinrichtung (**50**) eingerichtet ist, zwischen den Applikationen (**10**, **20**, **30**) des Datenträgers (**100**) mittels Verzweigens oder Kontextwechsels umzuschalten.

22. Datenträger (**100**) gemäß einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinrichtung (**70**) eingerichtet ist, die Kommunikation zwischen einem Lesegerät (**200**) und einer von dem Lesegerät (**200**) über eine Sitzungsnummer adressierten Applikation (**10**, **20**, **30**) herzustellen.

23. Datenträger (**100**) gemäß Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinrichtung (**70**) eingerichtet ist, beim Adressieren der Applikation (**10**, **20**, **30**) die Sitzungsnummer mit der der Applikation (**10**, **20**, **30**) zugeordneten Identifikationsnummer zu verknüpfen.

24. Datenträger (**100**) gemäß einem der Ansprüche 18 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinrichtung (**70**) eingerichtet ist, diejenigen Applikationen (**10**, **20**, **30**) aus den mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**) zu ermitteln, die zur Kommunikation mit einem Lesegerät (**200**) bereit sind.

25. Datenträger (**100**) gemäß Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinrichtung (**70**) eingerichtet ist, für eine oder mehrere der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**), die zur Kommunikation mit einem Lesegerät (**200**) bereit sind und noch nicht mit einem Lesegerät (**200**) kommunizieren, Kommunikationsbereitschaftssignale auszusenden, während die Kommunikation mit einer oder mehreren anderen der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**) noch nicht abgeschlossen ist.

26. Datenträger (**100**) gemäß Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinrichtung (**70**) eingerichtet ist, für eine oder mehrere der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**), die zur Kommunikation mit einem Lesegerät (**200**) bereit sind und noch nicht mit einem Lesegerät (**200**) kommunizieren, Kommunikationsbereitschaftssignale auszusenden, nachdem eine oder mehrere andere der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**) nach abgeschlossener Kommunikation mit einem Lesegerät (**200**) suspendiert worden sind.

27. Datenträger (**100**) gemäß einem der Ansprüche 18 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinrichtung (**70**) eingerichtet ist, dem Lesegerät (**200**) über Kollisionssignale, die eine Kollision zwischen einer Mehrzahl von Applikationen vortäuschen, mitzuteilen, dass noch eine oder mehrere der mindestens zwei auf dem Datenträger (**100**) befindlichen Applikationen (**10**, **20**, **30**), die vom Lesegerät (**200**) noch nicht für die weitere Kommunikation ausgewählt worden sind, vorhanden sind.

28. Datenträger (**100**) gemäß einem der Ansprüche 18 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinrichtung (**70**) eingerichtet ist, in einem nichtflüchtigen Speicher des Datenträgers (**100**) Informationen darüber zu speichern, welche der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**) zuletzt mit einem Lesegerät (**200**) kommuniziert hat.

29. Datenträger (**100**) gemäß Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinrichtung (**70**) eingerichtet ist, bei erneuter Kontaktaufnahme eines Lesegeräts (**200**) zum Datenträger (**100**) zunächst für eine der mindestens zwei Applikationen (**10**, **20**, **30**), die verschieden ist von der durch die gespeicherte Information bezeichneten Applikation (**10**, **20**, **30**), ein Kommunikationsbereitschaftssignal auszusenden.

30. Datenträger (**100**) gemäß einem der Ansprüche 18 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenträger (**100**) als kontaktlos kommunizierende Chipkarte, kontaktlos kommunizierendes Label, kontaktlos kommunizierendes Ausweisdokument oder als eine SIM-Karte ausgebildet ist.

31. Datenträger (**100**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenträger ein Dual-Interface aufweist und sowohl kontaktlos als auch kontaktbehaftet betrieben werden kann.

32. Datenträger (**100**) gemäß einem der Ansprüche 18 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass der Da-

tenträger (**100**) als Sicherheitsmodul in einem Gerät, das Kommunikationsmittel zur kontaktlosen Kommunikation umfasst, ausgebildet ist, wobei das Sicherheitsmodul über Softwaremittel verfügt, um über die Kommunikationsmittel des Geräts kontaktlos zu kommunizieren.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

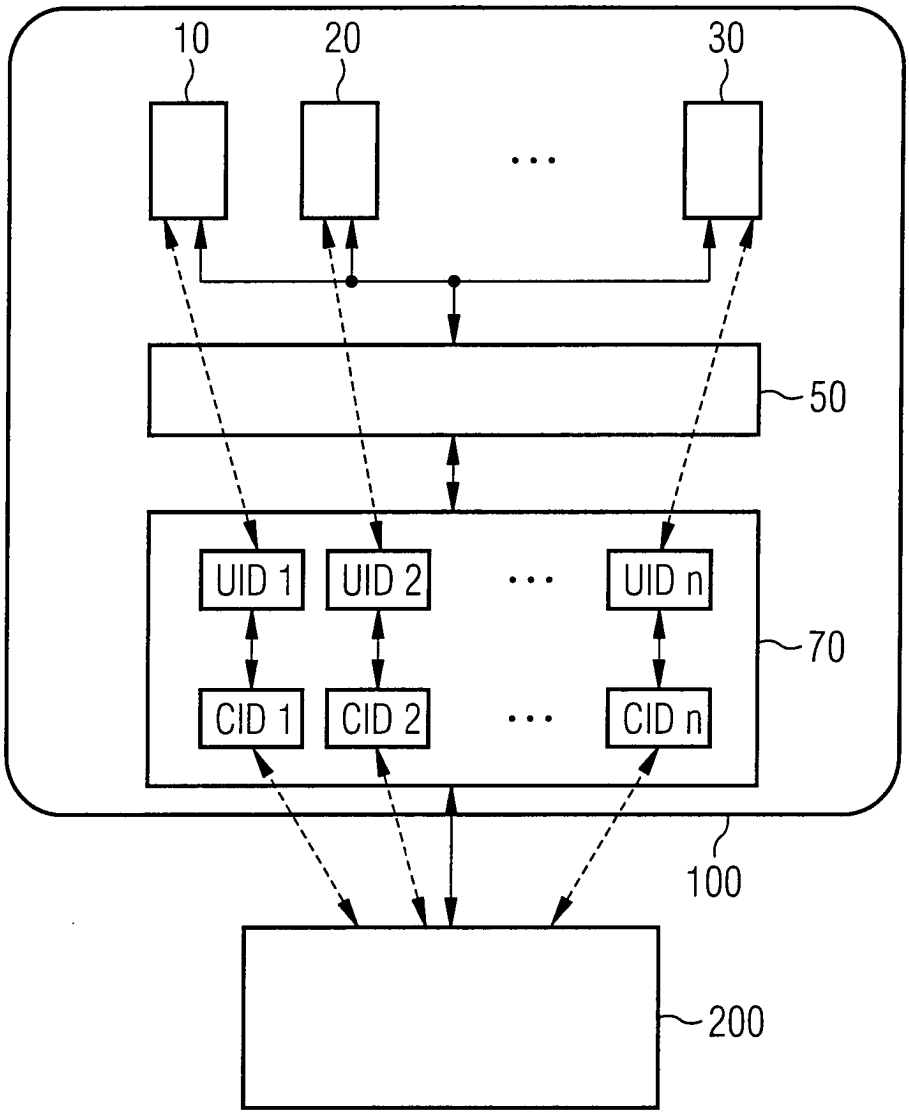


FIG 2

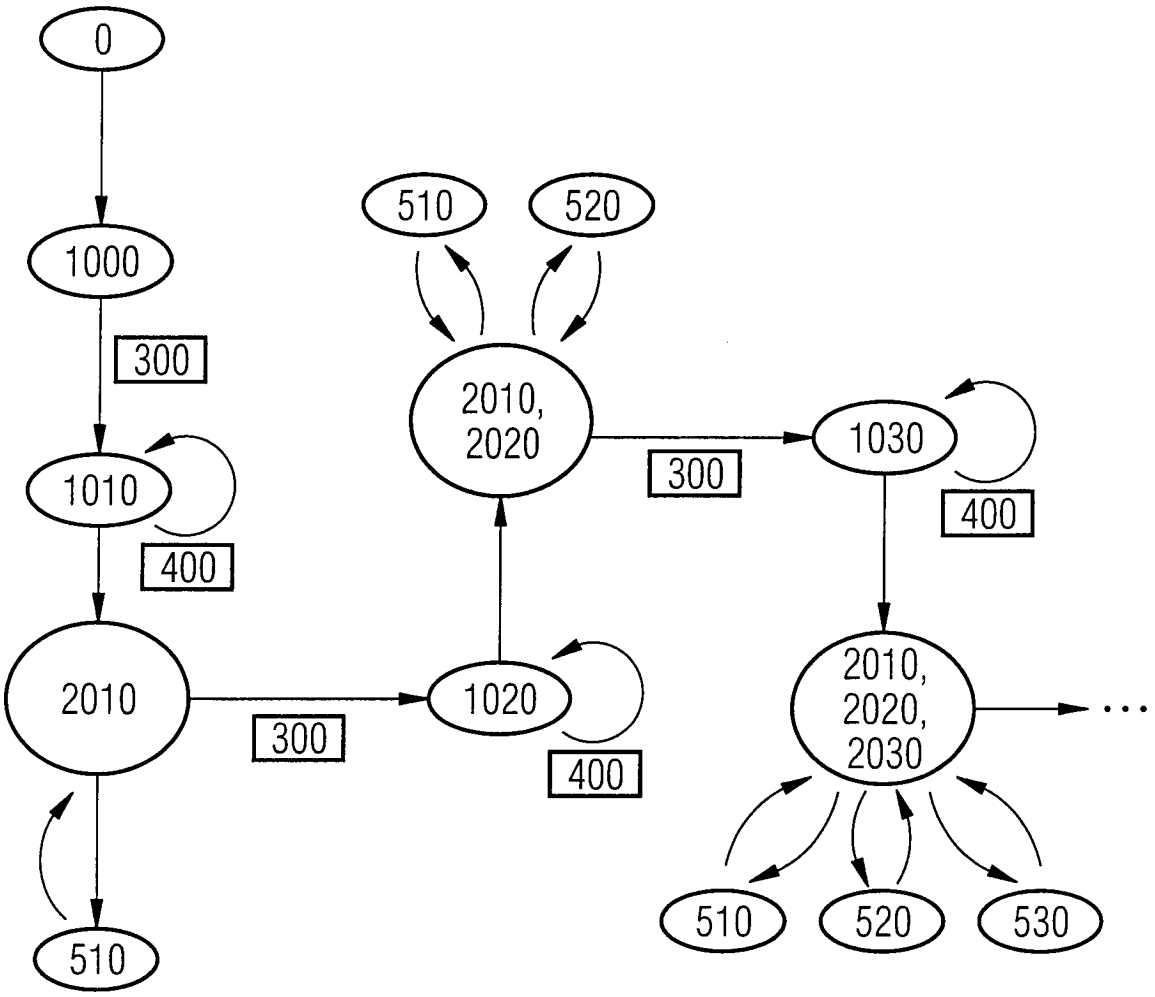
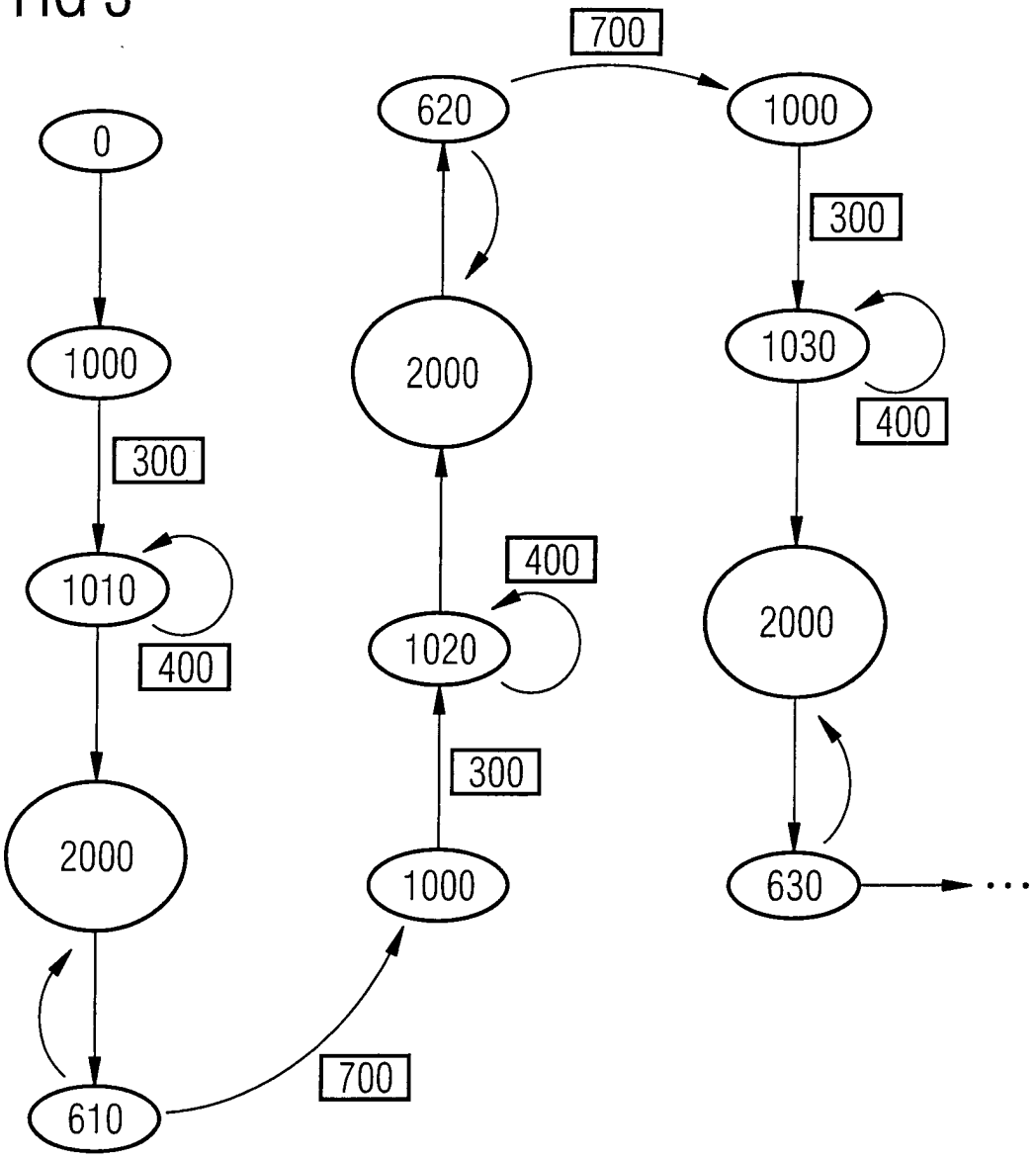

0
1000
300
1010
400
2010
300
510
1020
400
510
520
2010,
2020
300
1030
400
2010,
2020,
2030
...
510
520
530

FIG 3


0
1000
300
1010
400
2000
610
700
1000
400
1020
300
2000
620
700
1000
300
1030
400
2000
630
...