



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 25 488 T2** 2006.07.27

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 277 114 B1**

(51) Int Cl.⁸: **G06F 11/14** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 25 488.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/15587**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 939 613.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/082083**

(86) PCT-Anmeldetag: **06.06.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **01.11.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.01.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **11.01.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.07.2006**

(30) Unionspriorität:

556533 24.04.2000 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

Microsoft Corp., Redmond, Wash., US

(72) Erfinder:

**CABRERA, Felipe, Luis, Bellevue, WA 98004, US;
OLTEAN, Paul, Bellevue, WA 98008, US; GOLDS,
David P., Redmond, WA 98073, US; STEINER, R.,
Stefan, Issaquah, WA 98029, US**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ALLGEMEINEN KOORDINATION UND VERWALTUNG
VON MEHRFACHEN SCHNAPPSCHUSSANBIETERN**

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] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Datenträgerschnappschüsse in einem Rechnersystem. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein Verfahren und ein System zum Koordinieren und Verwalten unterschiedlicher, jedoch ähnlicher Elemente in einem Rechnersystem und noch spezieller auf ein Verfahren und ein System zum Koordinieren und Verwalten mehrerer Schnappschussanbieter.

[0002] Wenn ein Rechnersystem zusammenbricht oder das System einfriert, können daraus viele Konsequenzen entstehen, die von trivial bis irreparabel reichen. Für Einzelrechner oder Klientenrechner kann ein örtlicher Systemzusammenbruch zum Verlust des Arbeitsergebnisses führen. Beispielsweise alles, was nicht ordnungsgemäß gesichert worden ist, kann gegen weiteren Zugriff oder Verwendung verloren gehen. Weiterhin kann für einen Benutzer unbequem sein, dass er das Rechnersystem neu booten muss, was zusätzliche Zeit erfordert. Im Falle von Netzwerkservern oder anderen Rechnersystemen kann ein Systemzusammenbruch noch größere Auswirkungen haben, indem mehrere Benutzer, Klienten und/oder Verbraucher beeinträchtigt werden. Weil Rechnersysteme mehr und mehr komplex werden, scheint es so zu sein, dass Programmierer, allgemein gesagt, nicht in der Lage gewesen sind, Systemzustände vollständig zu beseitigen, in denen ein Rechner oder eine Anwendung "einfriert" oder "zusammenbricht".

[0003] Indem man die Wahrheit hinnimmt, dass die Wahrscheinlichkeit eines Systemzusammenbruchs oder -einfrierens nicht null ist, ist ein Studienfeld, als Recovery bekannt, erwachsen, das sich auf die Verbesserung des Prozesses bezieht, durch den ein Rechnersystem aus einem zusammengebrochenen Zustand in einen stabilen Zustand wieder hergestellt wird. Recovery aus Systeminstabilität war der Gegenstand vieler Forschungen und Entwicklungen gewesen.

[0004] Im Allgemeinen ist es das Ziel des erneuten Bootens oder der erneuten Recovery nach einem Zusammenbruch, das Rechnersystem in einen früheren und vermuteten richtigen Zustand zurückzusetzen, in dem das Rechnersystem unmittelbar vor dem Zusammenbruch oder zu einem Zeitpunkt arbeitete, von dem ein vernünftiger Satz an Sicherungsinformation bekannt ist. Da Zeitpunktsinformation, die für einen folgerichtigen Zustand für sämtliche Anwendungsabhängigkeiten repräsentativ ist, nicht sicher erfasst werden kann, können einige Wiederherstellungs- oder Sicherungsdienste einen Anwendungszustand in einen falschen Zustand rücksetzen, oder alternativ kann ein extrem ressourcenintensives, brutales Einfrieren oder Löschen aller Prozesse des

Rechnersystems erforderlich sein, um einen stabilen Zustand für die Anwendung, den Datenträger oder das andere Objekt wieder herzustellen, das gesichert oder wieder hergestellt wird.

[0005] Beispielsweise haben die Entwerfer von Datenbanksystemen versucht, Datenbank-Recovery-Techniken zu entwickeln, die die Menge an Datenverlust, den Umfang an für die Wiederherstellung des Betriebszustandes vor dem Zusammenbruch erforderliche Arbeit und die Leistungsstörung der Recovery an dem Datenbanksystem im normalen Betrieb zu minimieren. Eine bekannte Schwierigkeit, die man bei der Wiederherstellung von Zieldatenobjekten begegnet, besteht darin, dass zahlreiche Abhängigkeiten existieren können, die einem Zielobjekt zugeordnet sind, die eine folgerichtige Zeitpunktskopie der Zieldaten verhindern können. Beispielsweise das Auftreten von Dateisicherungsvorgängen, Register-einschreibvorgängen, Datenbankspeichervorgängen, aktiven Verzeichniseintragungsvorgängen, Zugriffsvorgängen, Echtheitsprüfungsvorgängen und/oder vergleichbaren Abhängigkeiten kann vor der Einleitung eines Wiederherstellungs- oder Sicherungsdienstes vorhanden sein und eine zeitexakte Wiederherstellung oder Sicherung von Zieldaten verhindern. Während eine vollständige Sicherung eines zusammengebrochenen Rechnersystemdatenträgers für einen exakten Zeitpunkt ausgeführt werden kann, ist dieses doch ein ressourcenintensiver Prozess, sowohl hinsichtlich Zeit, Speicher und Verarbeitung, und sollte möglichst vermieden werden.

[0006] Als Folge von Schwierigkeiten, die mit den existierenden Sicherungstechniken einhergehen, ist eine Art einer wirksamen Sicherungstechnik entwickelt worden, die einen Schnappschussanbieter zum Anbieten von Schnappschussdiensten für Zielobjekt(e) oder Datenträger anbietet. Als eine Alternative zu einer vollen Sicherung ist ein Datenträgerschnappschuss auch eine folgerichtige, zeitgerechte Kopie eines Datenträgers. Anstatt der Ausführung einer strengen Wiederherstellung Datei für Datei eines Datenträgers immer dann, wenn das System zusammenbricht, ermöglicht es ein Schnappschuss jedoch, den Zustand eines Rechnersystems zu einem beliebigen Zeitpunkt einzufrieren, was eine sehr viel schnellere und weniger kostenintensive Sicherungsausführung ermöglicht. Im Allgemeinen wird ein Schnappschuss zu einem Zeitpunkt t_0 erzeugt. Nach t_0 kann der Inhalt des Schnappschusses selbst in einem Offline-Ziel gesichert werden, und eine volle Sicherung ist auf diese Weise durch die Verwendung von Differenzdateien vermieden, was es dem System ermöglicht, nur an Demjenigen zu arbeiten, das sich seit einer vergangenen Zeit geändert hat. Eine Sicherungsanwendung kann Schnappschussdienste verwenden, jedoch viele unterschiedliche Arten von Diensten außerhalb von Schnappschussdiensten können ebenfalls Schnappschussdienste verwenden.

den. Jede Quelle oder Dienst, der zu einem folgerichtigen Zeitpunkt eine Sicht eines Datensatzes wünschen kann, ist ein guter Kandidat für die Verwendung von Schnappschussdiensteanbietern.

[0007] Um die Schnappschussdaten aufrechtzuerhalten, werden, wenn eine Änderung in eine Speichereinheit (z.B. eine Häufungsstelle) eingeschrieben wird, die zum Zeitpunkt des Schnappschusses in Benutzung war, die ursprünglichen Daten aus der Speichereinheit in die Differenzdatei vor dem Schreiben der neuen Daten kopiert. Dieses Verfahren wird häufig als "Kopieren beim Schreiben" bezeichnet. Auf diese Weise ist der Zustand, d.h. der Schnappschuss des Basisdatenträgers zum Zeitpunkt der Aufnahme des Schnappschusses, durch Lesen laufender Daten aus dem Basisdatenträger zusammen mit den in der Differenzdatei, die dem Schnappschuss zugeordnet ist, zugänglich.

[0008] Ein Schnappschuss ist somit eine logische Kopie der Information, die auf einem Datenträger gespeichert ist und für einen speziellen Zeitpunkt repräsentativ ist. Der Schnappschuss kann wie eine Sicherungskopie eines Datenträgers verwendet werden, ist aber sehr viel schneller zu erzeugen, als eine volle Sicherungskopie. Ein "Basisdatenträger" ist der Datenträger, der durch den Schnappschuss repräsentiert ist. Ein Schnappschussystem verwendet eine Differenzdatei, um die Änderungen zu verfolgen, die in den Basisdatenträger eingeschrieben werden, nachdem der Schnappschuss aufgenommen ist. Wenn mit der Zeit mehrere Schnappschüsse aufgenommen wurden, existiert für jeden Schnappschuss eine Differenzdatei.

[0009] In Systemen mit mehreren Datenträgern können Daten oder Dateien über mehr als einen Datenträger verteilt sein. Manche Programme können große Datendateien auf dem einem Datenträger halten und Log-Dateien auf einem anderen Datenträger. Viele dieser Programme enthalten die Fähigkeit, die Daten- und Log-Dateien im Falle eines Systemzusammenbruchs wiederherzustellen, jedoch nur, wenn der Zusammenbruch gleichzeitig an allen beeinträchtigten Datenträgern auftrat. Existierende Schnappschussysteme haben jedoch nicht die Fähigkeit, Schnappschussätze über mehrere Datenträger zu koordinieren. Gegenwärtige Zusammenbruchwiederherstellungssoftware und dgl. kann daher verwandte Dateien, die über solche mehrfachen Datenträger verteilt sind, nicht zuverlässig rekonstruieren.

[0010] Außerdem muss ein Entwickler gegenwärtig unter mehreren Schnappschussanbietern wählen oder einen Schreibkode wählen, der unterschiedliche Arten von Schnappschussanbietern aufnimmt. Einige Schnappschussanbieter führen z.B. aus, was als Teilspiegelschnappschüsse bekannt ist, während an-

dere Anbieter Differenzschnappschüsse ausführen. Es gibt somit kein Standard- oder einheitliches Protokoll zum Ausführen von Rufen oder zum anderweitigen Kommunizieren mit mehreren Schnappschussanbietern von einer Anwendung oder anderen Ziel. Da außerdem unterschiedliche Datenträger unterschiedliche Schnappschussanbieter verwenden können, ist es gegenwärtig schwierig, kollektiv Schnappschussinformation über Datenträger zu speichern, die von unterschiedlichen Schnappschussanbietern bedient werden.

[0011] Um mehr Einsicht in die Probleme zu gewähren, gibt es mehrere Gesellschaften, die unterschiedliche Schnappschussdienste mit zahlreichen Kompatibilitäts- und Austauschbarkeitsmerkmalen entwickelt haben. Beispielsweise ist EMC ein Anbieter einer auf Hardware gegründeten Lösung, die eine als die "Teilspiegel"-Technik bekannte Technik verwendet. Andererseits gibt es auch Gesellschaften, die auf Software gegründete Lösungen anbieten. Einige Gesellschaften bieten auf Datei gegründete Lösungen an, während wiederum andere auf Datenträger gegründete Lösungen anbieten. Weiterhin gibt es einige Gesellschaften, die Schnappschussdienste anbieten, die eine Kombination von auf Hardware und Software gegründeten Schnappschussdiensten verwenden. Gegenwärtig gibt es wenigstens 14 verschiedene Gesellschaften, die verschiedenen Schnappschusslösungen anbieten. In einigen Fällen variieren die Protokolle für die entsprechenden Schnappschussdienstmodule beachtlich voneinander. Beispielsweise kann das Format für Anrufe an Schnappschussdienste für die Lieferung von Schnappschussätzen und für andere Mitteilungen, wie Fehlerübermittlung, stark von einem Schnappschussdiensteanbieter zum anderen Schnappschussdiensteanbieter variieren. Einem wirksamen Mechanismus zum Koordinieren von Schnappschüssen über mehrere Datenträger und mehrere Anbieter, die ein vereinheitlichtes Protokoll verwenden, haben sich die Fachleute bislang entzogen.

[0012] US-A-5 835 953 bezieht sich auf ein System, das ein Sicherungssystem enthält, mit einer Sicherungsspeichervorrichtung und einem oder mehreren Primärsystemen mit Massenspeichervorrichtungen, die auf den Sicherungsspeichervorrichtung zu sichern sind. Die Primärsysteme identifizieren Änderungen, die gerade in der Massenspeichervorrichtung vorgenommen werden. Die kombinierten, angesprochenen Orte in der Massenspeichervorrichtung dieser identifizierten Änderungen werden dann mittels eines statischen Schnappschusses aufgenommen, wenn sich die Massenspeichervorrichtung in einem logisch gefestigten Zustand befindet.

[0013] Es wäre erwünscht, einen Mechanismus oder ein Objekt anzugeben, das mehrere Datenträgerschnappschussanbieter koordiniert und verwaltet.

Es wäre weiterhin vorteilhaft, einen Mechanismus anzugeben, der das Protokoll standardisiert, das zur Kommunikation unter mehreren unterschiedlichen Schnappschussanbietern verwendet wird.

[0014] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein System und ein Verfahren anzugeben, das mit mehreren Datenträgerschnappschussanbietern zurechtkommt.

[0015] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0016] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden von den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0017] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf Rechnersysteme, die Schnappschussdienste verwenden, beispielsweise wirksame Sicherungs-, Wiederherstellungs- oder Recovery-Prozesse zu unterstützen und allgemein Information über Zielobjekte) oder -Datenträger vom Standpunkt eines gefestigten, bestimmten Zeitpunkts aufrechtzuerhalten. Die vorliegende Erfindung bietet einen Dienst, der durch eine Anwendungsprogrammierschnittstelle (API) spezifiziert wird, der als ein Koordinator/Manager unterschiedlicher Datenträgerschnappschussanbieter und als ein Verwalter von Schnappschussanbietern wirkt. Die API ist zur Standardisierung von Protokollen tätig, die in Verbindung mit unterschiedlichen Schnappschussanbietern verwendet werden. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Schnittstellendatenträger-Schnappschussdienstkoordinator (VSSC) mit geeigneten API-Anrufen angegeben, der dazu verwendet wird, mehrere Schnappschussanbieter zu koordinieren und zu verwalten, sowie andere Schnappschussinformation aufrechtzuerhalten. Der VSSC erreicht diese Koordination und Verwaltung gleichgültig, ob die Schnappschussanbieter auf der Basis von Hardware-, Software- oder einer Kombination unterschiedlicher zugrundeliegender Technologien arbeiten. Der VSSC führt somit Koordinations- und Verwaltungsaufgaben zusätzlich zu anderen Aufgaben aus, die sich auf Schnappschussanbieter beziehen.

[0018] Andere Merkmale der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend erläutert.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0019] Das System und Verfahren zum Schaffen gemeinsamer Koordination und Verwaltung von mehreren Schnappschussanbietern wird weiter unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben.

[0020] [Fig. 1](#) ist ein Blockschaltbild, das einen Allzweckrechner zeigt, in dem Aspekte der vorliegen-

den Erfindung enthalten sein können.

[0021] [Fig. 2](#) ist ein Blockschaltbild, das eine beispielhafte Netzwerkumgebung mit einem Server darstellt, in Verbindung mit dem das Verfahren und die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung ausgeführt werden können.

[0022] [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) sind Darstellungen bekannter Softwaretechnik zum Bereitstellen von Schnappschussdiensten.

[0023] [Fig. 4](#) ist eine Darstellung einer Schwierigkeit mit gegenwärtigen Schnappschussdienstlösungen in einem komplexen Rechnersystem.

[0024] [Fig. 5](#) ist ein Blockschaltbild einer beispielhaften Schnappschussdienstkoordinations- und -verwaltungstechnik gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0025] [Fig. 6](#) ist eine beispielhafte Datendarstellung für Daten, die sich auf einen Schnappschussatz beziehen, gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0026] [Fig. 7A](#) und [Fig. 7B](#) sind Blockschaltbild und Flussdiagramm einer beispielhaften Schnappschussdienstkoordinations- und -verwaltungstechnik gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0027] [Fig. 8](#) zeigt eine beispielhafte Überbrückung des VSSC 100 gemäß der vorliegenden Erfindung.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

[0028] Diese Erfindung bezieht sich allgemein auf Rechnersysteme, die Schnappschussdienste verwenden, beispielsweise um bei wirksamen Sicherungs-, Wiederherstellungs- oder Recovery-Prozessen zu helfen. Die vorliegende Erfindung bietet einen Dienst, der durch eine Anwendungsprogrammierschnittstelle (API) spezifiziert wird, die als ein Koordinator/Verwalter verschiedener Datenträgerschnappschussanbieter und als ein Verwalter von Schnappschussanbietern wirkt. Die API dient der Standardisierung von Protokollen, die in Verbindung mit verschiedenen Schnappschussanbietern verwendet werden. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Schnittstelle Datenträgerschnappschussdienstkoordinator (Volume Snapshot Service Coordinator = VSSC) mit geeigneten API-Anrufen angegeben, die dazu verwendet wird, mehrere Schnappschussanbieter zu koordinieren und zu verwalten und auch andere Schnappschussinformation aufrechtzuerhalten. Der VSSC erreicht diese Koordination und Verwaltung gleichgültig, ob die Schnappschussanbieter auf Hardware, Software oder einer Kombination verschiedener unterliegender Technologien basieren, oder nicht. Der VSSC führt somit Koordinations- und Verwaltungsvorgänge zusätzlich zu anderen Vorgän-

gen, die sich auf Schnappschussanbieter beziehen, durch.

[0029] Für eine Koordination wirkt der VSSC zur Schaffung von Schnappschüssen, zum Löschen von Schnappschüssen, Abfragen der Schnappschussliste, Abfragen eines Schnappschussatzes, Abfragen und Kommunizieren mit Datenträgern für Schnappschusszwecke und ansonsten zum Handhaben und Verarbeiten von Information, die für unterschiedliche Schnappschussanbieter spezifisch ist, in einer Weise, das ein Standardübertragungsprotokoll zwischen Anwendungen und dem VSSC erreicht wird. Ein solches Protokoll wird somit für den VSSC ausgeführt, das unabhängig von sich ändernden Schnappschussanbieterprotokollen ist. Ein Schnappschussatz kann somit Schnappschüsse von unterschiedlichen Anbietern enthalten, und eine Schnappschusserzeugung wird unter unterschiedlichen Schnappschussanbietern koordiniert.

[0030] Die Koordinationsvorgänge verwalten vorzugsweise einen vollen Aktivitätsbereich. Beispielsweise kann der Koordinator Anwendungsprogrammierschnittstelle (API) Schnappschüsse erzeugen, indem solche Tätigkeiten, wie Initiieren eines Schnappschussatzes, Addieren zu einem bereits existierenden Schnappschussatz und Bewirken, dass Schnappschussätze aufgenommen werden, ausgeführt werden. Der Koordinator kann auch Abfrageaufgaben, Schnappschusslöschungen, Schnappschusswiederfinden, Erweiterungen) erhalten und andere Kommunikationen ausführen, die sich auf die Koordination des Prozesses zwischen mehreren Schnappschussanbietern und Anwendungen beziehen, die diese anrufen.

[0031] Bezüglich der Verwaltung arbeitet der VSSC auch zur Registrierung und Löschung von Schnappschussanbietern aus der Verwaltung des VSSC. Beispielsweise in Anbetracht eines speziellen Rechnersystems, das nur Software-Schnappschussanbieter verwendet, registriert die vorliegende Erfindung vorteilhafterweise bei der Initialisierung entweder nicht oder kann später jeden Hardware-Schnappschussanbieter aus dem Register löschen. Der Registrierungszustand wird vom VSSC auf einer Basis pro Gerät/Domain aufrechterhalten, während Datenträger überall (örtlich oder entfernt) gefunden werden können. Meta-Daten, die für spezielle Schnappschussanbieter spezifisch sind, sind in Schnappschuss-Metadaten enthalten und werden von den VSSC der vorliegenden Erfindung gehandhabt und verarbeitet.

[0032] Bezüglich von Vorgängen, die sich auf Schnappschussanbieter und nicht auf Koordination und Verwaltung beziehen, enthält der VSSC beispielsweise die Aufrechterhaltung von Anwendungsabhängigkeitsinformation und dgl.

[0033] Der VSSC hat somit die Möglichkeit zu verfolgen, wer von verschiedenen Datenträgerschnappschussanbietern einen Schnappschuss gemacht hat, z.B. wenn ein Hardware-Datenträgerschnappschussanbieter einen Schnappschuss von einem Datenträger macht, der von einem Software-Datenträgerschnappschussanbieter bedient wird (ein Beispiel einer Datenträgerschnappschussabhängigkeit). Weiterhin hat der VSSC die Fähigkeit, unterschiedliche Schnappschussarten sowohl vertikal als auch horizontal zu mischen, z.B. eine Mischung aus Differenzschnappschüssen und Plex-Schnappschüssen (Hardware verwendet Teilspiegelverfahren). Bezüglich der Vorbereitungsphase eines Schnappschusses erzeugt der VSSC und verwendet er eine vom Schnappschussanbieter abhängige Information zur Kommunikation mit unterschiedlichen Schnappschussanbietern, um jeden Schnappschussanbieter vorzubereiten. Der VSSC trennt auch die Vorbereitungs- und Übergabephasen der Schnappschusserzeugung für Synchronisationszwecke, beispielsweise um eine Mischung von Differenzschnappschüssen mit Teilspiegelschnappschüssen und andere Schnappschüsse unterschiedlicher Zeitlage zu ermöglichen.

[0034] Ein Schnappschussanbieter (SP) gemäß der vorliegenden Erfindung führt eine Vielzahl Operationen durch. Ein SP bereitet einen Datenträger für einen Schnappschuss vor, vor-verpflichtet einen Datenträger für einen Schnappschuss, verpflichtet einen Datenträger für einen Schnappschuss und nach-verpflichtet einen Datenträgerschnappschuss. Diese Operationen beziehen sich allgemein auf die Erzeugung eines Schnappschusses. Ein SP kann auch Abfragen von Datenträgern ausführen, Schnappschüsse löschen, Schnappschüsse wieder finden, Erweiterungen erfahren und andere Übertragungen ausführen, wie beispielsweise die Überbrückung des VSSC der vorliegenden Erfindung.

[0035] Die vorliegende Erfindung schafft somit vorteilhafterweise ein Management mehrerer und verschiedener Schnappschussanbieter, während die Verwaltungsaufgaben abgewickelt werden, die sich auf das Registrieren und Entregistrieren unterschiedlicher Typen von Schnappschussanbietern in oder aus dem Managementrahmen beziehen. Weiterhin nutzt die vorliegende Erfindung auch andere Vorteile der zentralen Verwaltung aus, wie beispielsweise gemeinsame Fehlerzustandsübertragungen und ein Wiederholungsversuchsprotokoll im Falle eines Ausfalls, um zwei Beispiele zu nennen. Gewöhnlich geben unterschiedliche Schnappschussanbieter unterschiedliche Arten Fehlerinformation aus, oder die Fehlerinformation wird in verschiedenen Formaten ausgegeben. Unterschiedliche Schnappschussanbieter haben auch unterschiedliche Protokolle für einen Schnappschusswiederholungsversuch im Falle eines Schnappschussfehlerversuchs. Die vorliegende

Erfindung bietet eine Lösung für diese uneinheitlichen Kommunikationsprobleme und ist somit in der Lage, Protokolle für Kommunikationstypen zu standardisieren, die vom Schnappschussanbieter abhängig sind.

[0036] [Fig. 1](#) und die folgende Diskussion sollen eine kurze allgemeine Beschreibung einer geeigneten Rechnerumgebung geben, in der die Erfindung ausgeführt werden kann. Obgleich nicht erforderlich, wird die Erfindung im allgemeinen Kontext von durch Rechner ausführbaren Befehlen beschrieben, wie Programmmodulen, die von einem Rechner ausgeführt werden, beispielsweise einer Klienten-Workstation oder einem Server. Im Allgemeinen enthalten Programmmodule Routinen, Programme, Objekte, Komponenten, Datenstrukturen und dgl., die spezielle Aufgaben durchführen oder spezielle abstrakte Datentypen verwenden. Darüber hinaus erkennt der Fachmann, dass die Erfindung mit anderen Rechner-systemkonfigurationen ausgeführt werden kann, einschließlich Handgeräten, Multiprozessorsystemen, auf Mikroprozessor basierenden oder programmierbaren Endbenutzerelektronikgeräten, Netzwerk-PCs, Minirechnern, Mainframe-Rechnern und dgl. Die Erfindung kann auch in verteilten Rechnerumgebungen ausgeführt werden, wo Aufgaben durch entfernte Verarbeitungsvorrichtungen durchgeführt werden, die über ein Übertragungsnetzwerk miteinander verbunden sind. In einer verteilten Rechnerumgebung können Programmmodule sowohl in örtlichen als auch in entfernten Speichervorrichtungen angeordnet sein.

[0037] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, enthält ein beispielhaftes Allzweckrechnersystem einen konventionellen Personalcomputer **20** oder dgl., enthaltend eine Prozessoreinheit **21**, einen Systemspeicher **22** und einen Systembus **23**, der zahlreiche Systemkomponenten, einschließlich des Systemspeichers, mit der Prozessoreinheit **21** verbindet. Der Systembus **23** kann einer von mehreren Arten von Busstrukturen sein, einschließlich eines Speicherbus oder Speichersteuerers, eines peripheren Bus und eine örtlichen Bus, der irgendeine aus einer Vielzahl von Busarchitekturen verwendet. Der Systemspeicher enthält einen Festspeicher (ROM) **24** und einen Arbeitsspeicher (RAM) **25**. Ein Basis-Eingabe/Ausgabe-System **26** (BIOS), das Basisroutinen enthält, die bei der Übertragung von Information zwischen Elementen innerhalb des Personalcomputers **20** helfen, wie beispielsweise beim Hochfahren, ist im ROM **24** gespeichert. Der Personalcomputer **20** kann weiterhin ein Festplattenlaufwerk **27** zum Einlesen in und Auslesen aus einer Festplatte (nicht gezeigt), ein Magnetplattenlaufwerk **28** zum Einlesen in und Auslesen aus einer entnehmbaren Magnetplatte **29** und ein optisches Plattenlaufwerk **30** zum Einlesen in und Auslesen aus einer entnehmbaren optischen Platte **31**, wie beispielsweise einer CD-ROM oder einem

anderen optischen Medium, enthalten. Das Festplattenlaufwerk **27**, das Magnetplattenlaufwerk **28** und das optische Plattenlaufwerk **30** sind mit dem Systembus **23** durch eine Festplattenlaufwerksschnittstelle **32**, eine Magnetplattenlaufwerksschnittstelle **33** bzw. eine Optikplattenlaufwerksschnittstelle **34** verbunden. Die Laufwerke und ihre zugehörigen, vom Rechner lesbaren Medien bilden nicht-flüchtige Speicher für rechnerlesbare Befehle, Datenstrukturen, Programmmodule und andere Daten für den Personalcomputer **20**. Obgleich die hier beschriebene beispielhafte Umgebung eine Festplatte, eine entnehmbare Magnetplatte **29** und eine entnehmbare optische Platte **31** verwenden, sollte der Fachmann doch verstehen, dass andere Arten von rechnerlesbaren Medien, die Daten speichern können, die für einen Rechner zugänglich sind, wie beispielsweise Magnetkassetten, Schnellspeicherkarten, digitale Videoplatten, Bernoulli-Kassetten, Arbeitsspeicher (RAMs), Festspeicher (ROMs) und dgl. in der beispielhaften Betriebsumgebung ebenfalls verwendet werden können.

[0038] Mehrere Programmmodule können auf der Festplatte, der Magnetplatte **29**, der optischen Platte **31**, dem ROM **24** oder RAM **25** gespeichert sein, einschließlich eines Betriebssystems **35**, eines oder mehrerer Anwendungsprogramme **36**, anderer Programmmodule **37** und Programmdaten **38**. Ein Benutzer kann Befehle und Information in den Personalcomputer **20** über Eingabevorrichtungen, wie beispielsweise eine Tastatur **40** und eine Zeigervorrichtung **42**, eingeben. Andere Eingabevorrichtungen (nicht gezeigt) können sein ein Mikrofon, ein Joystick, ein Spielpad, eine Satellitenplatte, ein Scanner oder dgl.. Diese und andere Eingabevorrichtungen sind häufig mit der Prozessoreinheit **21** über eine serielle Schnittstelle **46** verbunden, die mit dem Systembus gekoppelt ist, können aber auch durch andere Schnittstellen angeschlossen sein, wie beispielsweise einen parallelen Eingang, einen Spieleingang oder einen universellen seriellen Bus (USB). Ein Monitor **47** oder andere Art Anzeigevorrichtung ist ebenfalls mit dem Systembus **23** über eine Schnittstelle verbunden, beispielsweise einen Videoadapter **48**. Zusätzlich zum Monitor **47** enthalten Personalcomputer typischerweise andere periphere Ausgabevorrichtungen (nicht gezeigt), wie Lautsprecher und Drucker.

[0039] Der Personalcomputer **20** kann in einer vernetzten Umgebung unter Verwendung logischer Verbindungen mit einem oder mehreren entfernten Rechnern, beispielsweise einem entfernten Rechner **49** arbeiten. Der entfernte Rechner **49** kann ein weiterer Personalcomputer, ein Server, ein Router, ein Netzwerk-PC, eine Suchvorrichtung oder ein anderer üblicher Netzknoten sein und enthält typischerweise viele oder alle der oben in Bezug auf den Personalcomputer **20** beschriebenen Elemente, obgleich nur

eine Speichervorrichtung **50** in [Fig. 1](#) dargestellt ist. Die logischen Verbindungen, die in [Fig. 1](#) gezeigt sind, enthalten ein Ortsbereichsnetzwerk (LAN) **51** und ein Breitbereichsnetzwerk (WAN) **52**. Solche vernetzten Umgebungen sind in Büros, unternehmensweiten Rechnernetzen, Intranetzen und dem Internet allgemein üblich.

[0040] Wenn in einer LAN-vernetzten Umgebung verwendet, ist der Personalcomputer **20** mit dem LAN **51** über eine Netzchnittstelle oder einen Adapter **53** verbunden. Wenn in einer WAN-vernetzten Umgebung verwendet, enthält der Personalcomputer typischerweise ein Modem **54** oder andere Mittel zum Einrichten von Verbindungen über das Breitbereichsnetzwerk **52**, wie beispielsweise das Internet. Das Modem **54**, das intern oder extern sein kann, ist mit dem Systembus **23** über die serielle Schnittstelle **46** verbunden. In einer vernetzten Umgebung können Programmmodule, die in Bezug auf den Personalcomputer **20** dargestellt sind, oder Teile davon, in einer entfernten Speichervorrichtung gespeichert sein. Es ist hervorzuheben, dass die gezeigten Netzverbindungen beispielhaft sind und andere Einrichtungen zum Erstellen von Kommunikationsverbindungen zwischen den Rechnern verwendet werden können.

[0041] Es sollte auch angemerkt werden, dass der oben beschriebene Rechner als Teil eines Rechnernetzes ausgestaltet sein kann, und dass die vorliegende Erfindung für jedes Rechnersystem gilt, das mehrere Speichereinheiten enthält, und für alle Arten von Anwendungen und Prozessen, die in mehreren Datenträgern auftreten. Die vorliegende Erfindung kann sowohl bei Serverrechnern als auch bei Klientenrechnern angewendet werden, die in einer vernetzten Umgebung enthalten sind, mit fernem oder örtlichem Speicher. [Fig. 2](#) zeigt eine beispielhafte vernetzte Umgebung mit einem Server in Verbindung mit Klientenrechnern über ein Netzwerk, in dem die vorliegende Erfindung eingesetzt werden kann. Wie gezeigt, sind mehrere Server **10a**, **10b** usw. über ein Kommunikationsnetzwerk **14** (das ein LAN, WAN, Intranet oder das Internet sein kann) mit mehreren Klientenrechnern **20a**, **20b**, **20c**, usw. verbunden. In einer vernetzten Umgebung, in der das Kommunikationsnetz **14** beispielsweise das Internet ist, können die Server **10** Webserver sein, mit denen die Klienten **20** über eines von mehreren bekannten Protokollen kommunizieren, wie beispielsweise dem Hypertext-transfer-Protokoll (http).

[0042] Jeder Klientenrechner **20** und jeder Serverrechner **10** können mit zahlreichen Anwendungsprogrammmodulen **36**, anderen Programmmodulen **37** und Programmdateien **38** ausgerüstet sein und mit Verbindungen oder Zugang zu zahlreichen Arten von Speicherelement oder Objekten. Somit kann jeder Rechner **10** oder **20** Software haben; bei der der

VSSC der vorliegenden Erfindung geladen oder darauf installiert oder heruntergeladen ist. Es versteht sich, dass alle Verbindungen unter Sicherungsdiensten, im VSSC den Schnappschussdiensteanbietern und Datenspeichern gemäß der vorliegenden Erfindung über Datenträger (Inter-Datenträger), innerhalb desselben Datenträgers (Intra-Datenträger) oder entfernt oder örtlich über ein Netz stattfinden können. Der Ausdruck Datenträger wird häufig als ein Synonym für das Speichermedium selbst verwendet, jedoch ist es bei einer einzelnen Platte möglich, dass sie mehr als einen Datenträger enthält, oder für einen Datenträger möglich, dass er mehr als eine Platte überspannt.

[0043] Die vorliegende Erfindung kann somit in einer Rechnernetz Umgebung verwendet werden, die Klientenrechner für den Zugang und die Interaktion mit dem Netzwerk und einen Serverrechner zur Interaktion mit Klientencomputern hat. Wie zuvor erwähnt, wird gemäß der vorliegenden Erfindung ein API-Protokoll in Verbindung mit Kommunikation unter dem VSSC, Sicherungsdiensten und Schnappschussdiensteanbietern verwendet. Diese API kann mit einer Vielzahl von Netz- oder Systemarchitekturen ausgeführt werden und sollte daher nicht auf das gezeigte und beschriebene Beispiel beschränkt sein.

[0044] Die [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) zeigen eine bekannte Softwaretechnik zum Anbieten von Schnappschussdiensten. Ein Sicherungsdienst B kommuniziert mit einem Schnappschussdiensteanbieter SP, der einen Schnappschuss eines Datenträgers V1 oder anderen Zielobjekts aufnehmen kann.

[0045] Eine beispielhafte Softwaresequenz ist unter dem gestrichelten Rechteck dargestellt, die eine bekannte Softwareschnappschusstechnik repräsentiert; es versteht sich jedoch, dass irgendein Hardware- oder Software-Schnappschussanbieter durch den Schnappschussanbieter SP repräsentiert sein kann. Außerdem kann jeder Schnappschussdienst von mehreren Schnappschussdiensteanbietern Gebrauch machen. So ist eine beispielhafte Hardware-Schnappschusstechnik als die Teilspiegeltechnik bekannt, und sie kann invariabel als eine Einzeltechnik oder in Verbindung mit anderen Hardware- oder Softwaretechniken verwendet werden. Somit wird ein Schnappschussatz eingeleitet, und eine Anforderung für einen Schnappschuss des Datenträgers V1 wird verlangt. In kurzem Detail, es wird anschließend ein Schnappschuss vorbereitet und vorüberwiesen, bevor alle Schreibfreigaben eingefroren oder ausgeschaltet werden. Der Schnappschuss wird gemacht, dann werden die Einschreibungen wieder ermöglicht, und der Schnappschuss nachüberwiesen.

[0046] [Fig. 4](#) ist eine Darstellung einer Schwierigkeit bei gegenwärtigen Schnappschussdienstlösungen.

gen in einem komplexen Rechnersystem. Während die Technik der [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) (oder andere Arten Schnappschusstechniken, einschließlich Hardwarelösungen). Wenn ein Sicherungsdienst B mit noch mehr und mehr Schnappschussdiensteanbietern SP1 bis SPN kommunizieren muss, sind die Aufgaben, die entwickelndem Kode zugeordnet sind, die Kommunikationen über alle unterschiedlichen Arten von Anbietern erreichen können, schwierig und zeitraubend. Außerdem erhöht das nicht einheitliche Protokoll die Gefahr, dass ein Entwickler einen Fehler macht, wenn er versucht, mit irgendeinem der Schnappschussdiensteanbieter SP1 bis SPN in Verbindung zu treten. Das Problem ist nur richtig zusammengestellt, wenn mehrere Entwickler und mehrere Sicherungsdienste SP1 bis SPN vorgesehen sind. Wie die gestrichelten Linien klar machen, nimmt die Anzahl der Gelegenheiten für Kommunikationsfehler beträchtlich zu als Folge der Auswucherung unterschiedlicher Arten von Schnappschussdiensteanbietern mit unterschiedlichen Protokollen und die Auswucherung von Diensten, die Schnappschussdienste verlangen können. Daher wäre es höchst nützlich, diesen Prozess zu vereinfachen.

[0047] [Fig. 5](#) ist ein Blockschaltdiagramm einer beispielhaften Schnappschussdienstkoordinations- und -verwaltungstechnik gemäß der vorliegenden Erfindung. Demgemäß ist eine Schnittstelle Datenträgerschnappschussdienstkoordinator (VSSC = Volume Snapshot Service Coordinator) 100 für Standardisierungs-, Koordinierungs- und Verwaltungskommunikation zwischen einer Sicherungsanwendung B und mehreren Schnappschussdiensteanbietern SP1 bis SPN vorgesehen. Wie erwähnt, kann jeder Schnappschussdiensteanbieter auch von anderen Schnappschusslösungen Gebrauch machen, z.B. SP2a und SP2b. Jeder Schnappschussdienst SP1 bis SPN dient der Aufnahme eines Schnappschusses von Zielobjekten O1 bis ON, die beispielsweise Datenträger sein können. Wie die Zeichnung zeigt, ermöglicht der VSSC-100-Anwendungsschnittstelle eine standardisierte Kommunikation zwischen einer Sicherungsanwendung B und mehreren Arten Schnappschussdiensten SP1 bis SPN. VSSC 100 weiß, wie mit jedem der verschiedenen Schnappschussdiensteanbieter SP1 bis SPN zu kommunizieren ist, so dass ein Standardprotokoll zum Anrufen von Schnappschussdiensten von einer Sicherungsanwendung oder jedem Service, der zeitgerechte Information verwendet, erzielt wird.

[0048] Vorzugsweise wird Identifikationsinformation über jeden Schnappschussatz zur Verwendung in Verbindung mit dem Schnappschussatz gespeichert. Solche Identifikationsinformation könnte einen Schnappschussatz-ID, einen oder mehrere Schnappschussdiensteanbieter-IDs, einen Zeitstempel und andere ähnliche Information enthalten. Eine beispielhafte Speicherung von Schnappschussinformation ist in [Fig. 6](#) gezeigt, es sei jedoch angemerkt,

dass jedes Format oder Datenstruktur für die Speicherung von Schnappschussatz-Identifikationsinformation für die Zwecke der vorliegenden Erfindung geeignet ist. Beispielsweise kann ein Schnappschussatz einen Kopf **12a** oder irgendwelche anderen Charakteristika **12b** enthalten, die sich auf den Schnappschussatz beziehen und für die Sortierung, Suche, den Zugriff oder andersartige Verwendung eines Schnappschussatzes nützlich sein würde. Vorzugsweise enthält diese Identifikationsinformation **12b** wenigstens einen Schnappschussatz-ID, individuelle Schnappschuss-IDs, die in dem Schnappschussatz enthalten sind, und die Zeit, auf die sich der Schnappschussatz bezieht. Schnappschuss-IDs erlauben beispielsweise Einzelverbindungen zu oder von einem einzelnen Schnappschussdiensteanbieter SP oder gehören zu ihm.

[0049] Die [Fig. 7A](#) und [Fig. 7B](#) sind Block- und Flussdiagramme einer beispielhaften Schnappschussdienstkoordinations- und -verwaltungstechnik gemäß der vorliegenden Erfindung. Eine Sicherungsanwendung B (oder irgendein Dienst, der Schnappschussdienste verwendet) überträgt eine Anforderung für Schnappschussdienst vom VSSC 100 der vorliegenden Erfindung. Im gegenwärtigen Beispiel wird diese Anforderung für die zwei Datenträger V1 und V2 gemacht, die Schnappschussdiensteanbieter SP1 bzw. SP2 für das Angebot von Schnappschussdiensten haben. VSSC 100 kann aus mehreren Modulen bestehen, von denen eines bestimmt, welcher Schnappschussdiensteanbieter verwendet werden soll, um den Schnappschuss zu erstellen. Während das Beispiel in Bezug auf zwei Schnappschussdiensteanbieter SP1 und SP2 gezeigt ist, gilt die vorliegende Beschreibung allgemeiner für jede Anzahl und Kombinationen unterschiedlicher Schnappschussanbieter. Der VSSC 100 macht somit eine Anforderung an SP1 für einen Schnappschuss des Datenträgers V1 und eine Anforderung an SP2 für einen Schnappschuss des Datenträgers V2, und vorteilhafterweise brauchte die Sicherungsanwendung B keinerlei Information darüber zu haben, welcher Schnappschussdiensteanbieter unter vielen die Aufgabe ausführen würde. Der VSSC 100 hat Information darüber, welche Schnappschussdiensteanbieter welchen Zielobjekten zugewiesen sind. Die entsprechenden Schnappschüsse werden gemacht, die entsprechenden Schnappschüsse werden dann zum VSSC 100 rückgeführt. Dann wird ein Schnappschussatz für die Datenträger V1 und V2 zusammen mit Schnappschussatz-Identifikationsinformation kompiliert und zur Sicherungsanwendung B vom VSSC rückgeführt. Vorteilhafterweise könnte die Sicherungsanwendung blind dafür sein, welche Art von Schnappschussdiensteanbieter(n) den Schnappschuss gemacht hat. Weitere Vorteile umfassen die Standardisierung von Fehlermitteilung und weitere Nutzeffekte, die aus einer gemeinsamen Schnittstelle gewonnen werden.

[0050] Somit wird eine erste Anforderung getätigt, um einen Schnappschussatz zu beginnen, der zu den Datenträgern V1 und V2 gehört. Ein Schnappschussatz ist eine Kombination von Datenträgern, von denen Schnappschüsse zu einem speziellen Zeitpunkt gewünscht werden, so dass alle Schnappschüsse in dem Schnappschussatz sich auf diesen Zeitpunkt beziehen. Die Sicherungsanwendung macht eine Anforderung an den VSSC 100, V1 zu einem Schnappschussatz hinzuzufügen entsprechend dem Standardprotokoll, das von der API zur Verfügung gestellt wird. Der VSSC 100 kommuniziert mit SP1 für die Vorbereitung für einen Schnappschuss von V1. Die Sicherungsanwendung macht dann eine Anforderung an den VSSC 100, V2 zu einem Schnappschussatz hinzuzufügen. Der VSSC 100 kommuniziert mit SP1 zur Vorbereitung eines Schnappschusses von V2. Sodann wird eine Anforderung für den gesamten Schnappschussatz zu einem ganz bestimmten Zeitpunkt gemacht. Als nächstes werden die Schnappschüsse für V1 und V2 vorzuteilt. Dann werden alle Einschreibungen an V1 und V2 gesperrt, um die Schnappschüsse zuzuteilen, und wieder freigegeben für eine Nach-Zuteilung der entsprechenden Datenträger. Auf diese Weise werden die Daten während des Kerns des Schnappschussprozesses eingefroren oder unverändert gehalten, so dass alle Datenträger im resultierenden Schnappschussatz sich auf einen einzigen Zeitpunkt beziehen. Schließlich wird der Schnappschussatz zur Sicherungsanwendung B zusammen mit Schnappschussatz-Identifikationsinformation rückgeführt, wie zuvor beschrieben.

[0051] Wie erwähnt, kann der VSSC 100 zahlreiche Module in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung enthalten. Beispielsweise könnte ein Koordinatorobjekt zum Erstellen von Schnappschüssen eine oder mehrere der folgenden Fähigkeiten einschließen: Start eines Schnappschussatzes, Addition zu einem Schnappschussatz, Ausführen eines Schnappschussatzes, Abfragen, Löschen eines Schnappschusses, Erhalten eines Schnappschusses, Erhalten einer Verlängerung und dgl.. Ein Verwalterobjekt könnte beispielsweise die Registrierung von Schnappschussanbietern in die Infrastruktur der vorliegenden Erfindung, das Entregistrieren von Schnappschussanbietern, das Abfragen von Anbietern nach verschiedenartigster Information und dgl. ausführen.

[0052] Wie zuvor beschrieben, nimmt die Anzahl unterschiedlicher Arten Schnappschussanbieter rapide zu; ein noch weiterer Schnappschussanbieter könnte jedoch als ein Modul in Verbindung mit der Software der vorliegenden Erfindung vorgesehen sein. Dieses Anbieterobjekt enthält typischerweise die Fähigkeit, Schnappschüsse vorzubereiten, vor-zuzuweisen, zuzuweisen und nach-zuzuweisen, Abfragefähigkeiten und die Fähigkeit, Schnapp-

schüsse zu löschen, Schnappschüsse zu erhalten und Verlängerungen zu erhalten.

[0053] Weiterhin enthält der VSSC 100 Mechanismen, mit denen die Architektur der vorliegenden Erfindung überbrückt werden kann. [Fig. 8](#) zeigt eine beispielhafte Überbrückung des VSSC 100 gemäß der vorliegenden Erfindung. Im Wesentlichen kann eine Anforderung direkt an einen Schnappschussanbieter SP1 zur Vereinfachung des Prozesses gerichtet werden, z.B. wenn mehrere Anbieter SP1 bis SPN nicht notwendig sind.

[0054] Die hier beschriebenen, verschiedenen Techniken können mit Hardware oder Software, je nach Eignung, oder mit einer Kombination von beiden ausgeführt werden. Die Verfahren und Vorrichtungen der vorliegenden Erfindung oder gewisse Aspekte oder Teile davon können die Form von Programmcodes (d.h. Befehle) haben, die in greifbaren Medien verkörpert sind, wie Floppydisketten, CD-ROMs, Festplattenlaufwerken oder jedem anderen maschinenlesbaren Speichermedium, wobei, wenn der Programmcode geladen und von einer Maschine ausgeführt wird, wie beispielsweise einem Rechner, der Maschine einer Vorrichtung zur Ausführung der Erfindung wird. Im Falle einer Programmausführung auf programmierbaren Rechnern enthält der Rechner im Allgemeinen einen Prozessor, ein von dem Prozessor lesbares Speichermedium (einschließlich flüchtiger und nicht-flüchtiger Speicherelemente) und wenigstens eine Eingabevorrichtung und wenigstens eine Ausgabevorrichtung. Ein oder mehrere Programme werden vorzugsweise in einer hochqualifizierten prozess- oder objektorientierten Programmiersprache ausgeführt zur Kommunikation mit einem Rechnersystem. Das bzw. die Programme) kann jedoch in einer Assembler- oder Maschinensprache ausgeführt werden, falls gewünscht. In jedem Falle kann die Sprache eine compilierte oder übersetzte Sprache sein und mit Hardware-Implementierungen kombiniert sein.

[0055] Die Verfahren und Vorrichtungen der vorliegenden Erfindung können auch in Form von Programmcode verkörpert sein, der über ein Übertragungsmedium übertragen wird, wie beispielsweise über elektrische Leitungen oder Kabel, über optische Fasern oder über irgendeine andere Form von Übertragungstechnik, wobei, wenn der Programmcode empfangen und in eine Maschine geladen und dort ausgeführt wird, wie beispielsweise einem EPROM, einer Gate-Gruppe, einer programmierbaren Logikvorrichtung (PLD), einem Klientenrechner, einem Videorekorder oder dgl., diese Maschine ein Gerät zur Ausführung der Erfindung wird. Wenn auf einem Allzweckrechner ausgeführt, kombiniert sich der Programmcode mit dem Prozessor, um ein einziges Gerät zu ergeben, das die Indexierfunktion der vorliegenden Erfindung ausführt. Beispielsweise können

die Speichertechniken und Schnappschussstechniken der vorliegenden Erfindung unveränderlich eine Kombination aus Hardware und Software sein, die in Verbindung mit der Speicherung von Daten oder der Aufnahme von Datenschnappschüssen verwendet werden soll.

[0056] Während die vorliegende Erfindung in Verbindung mit den bevorzugten Ausführungsformen der zahlreichen Figuren beschrieben worden ist, versteht sich doch, dass andere ähnliche Ausführungsformen verwendet werden können, oder dass Modifikationen und Hinzufügungen an der beschriebenen Ausführungsform gemacht werden können, um die gleiche Funktion der vorliegenden Erfindung auszuführen, ohne davon abzuweichen. Während beispielsweise in einer bevorzugten Ausführungsform der VSSC als ein einzelnes Objekt behandelt wird, kann der VSSC zahlreiche Objekte enthalten, einschließlich eines Koordinators und eines Verwalters, und viele andere Aufgaben, die mit der Verwaltung von Schnappschussanbietern verwandt sind. Weiterhin sollte hervorgehoben werden, dass eine Vielzahl von Rechnerplattformen, einschließlich Handgerät-Betriebssysteme und andere anwendungsspezifische Betriebssysteme umfasst sind. Die vorliegende Erfindung sollte daher nicht auf irgendeine einzelne Ausführungsform beschränkt sein, sondern wird durch die Breite und den Umfang gemäß den beigefügten Ansprüchen bestimmt.

Patentansprüche

1. Computersystem, das umfasst:
eine Vielzahl von Schnappschuss-Anbietern (snapshot providers – SP) verschiedenen Typs, wobei wenigstens zwei aus der Vielzahl von Schnappschuss-Anbietern einen Schnappschuss eines anderen Typs erzeugen;
einen Dienst (B);
dadurch gekennzeichnet, dass das System des Weiteren umfasst:
einen Datenträgerschnappschussdienst-Koordinator (volume snapshot service coordinator – VSSC) mit Übertragungen entsprechend einer Anwendungsprogrammchnittstelle (application programming interface – API), wobei die API Übertragungsverbindungen für einen Schnappschussatz standardisiert und dabei auch die Übertragungen von Schnappschussatz-Identifizierungsinformationen standardisiert, die in einer Datenstruktur gespeichert sind, wobei der Dienst entsprechend einem Standard-Protokoll einen Schnappschussatz anfordert, der Datenträgerschnappschussdienst-Koordinator die Durchführung des Schnappschussatzes durch wenigstens einen aus der Vielzahl von Schnappschuss-Anbietern und die Lieferung des Schnappschussatzes zu dem Dienst koordiniert und verwaltet.

2. System nach Anspruch 1, wobei die Schnappschussatz-Identifizierungsinformationen mit dem Schnappschussatz verknüpft sind.

3. System nach Anspruch 2, wobei die Schnappschussatz-Identifizierungsinformationen eine Schnappschussatz-Kennung und eine oder mehrere Schnappschussdienst-Anbieter-Kennungen enthalten.

4. System nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Schnappschussatz-Identifizierungsinformationen mit dem Schnappschussatz zu dem Dienst übertragen werden.

5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Datenträger-Schnappschussdienst-Koordinator (VSSC) Fehlermeldungs-Übertragungen zwischen dem Dienst (B) und dem Koordinator standardisiert.

6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei ein Schnappschuss-Anbieter (SP) aus der Vielzahl von Schnappschuss-Anbietern ein Anbieter auf Software-Basis ist.

7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei ein Schnappschuss-Anbieter (SP) aus der Vielzahl von Schnappschuss-Anbietern ein Anbieter auf Hardware-Basis ist.

8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei ein Schnappschuss-Anbieter (SP) aus der Vielzahl von Schnappschuss-Anbietern ein Schnappschuss-Anbieter ist, der Rufverbindungen zu und Übertragungen mit einem anderen Schnappschuss-Anbieter durchführt.

9. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Dienst (B) ein Backup-Dienst ist.

10. Verfahren zum Standardisieren von Übertragungen zwischen einem Dienst und einer Vielzahl von Schnappschuss-Anbietern verschiedenen Typs, wobei wenigstens zwei aus der Vielzahl von Schnappschuss-Anbietern einen Schnappschuss eines anderen Typs erzeugen, über einen Datenträgerschnappschussdienst-Koordinator mit Übertragungen entsprechend einer Anwendungsprogrammchnittstelle (API), wobei die API Übertragungsverbindungen für einen Schnappschussatz standardisiert und dabei auch Übertragungen von Schnappschussatz-Identifizierungsinformationen standardisiert, die in einer Datenstruktur gespeichert sind, wobei dies folgende Vorgänge einschließt:

Anfordern eines Schnappschussatzes entsprechend einem Standardprotokoll durch den Dienst;
Bestimmen, welche aus einer Vielzahl von Schnappschuss-Anbietern Schnappschüsse für den Schnappschussatz bereitstellen;

Durchführen der Schnappschüsse mit den entsprechend der Bestimmung bestimmten Schnappschuss-Anbietern; und
Zusammenfassen der durchgeführten Schnappschüsse, um den Schnappschussatz auszubilden.

11. Verfahren nach Anspruch 10, das des Weiteren das Übertragen des Schnappschussatzes zu dem Dienst umfasst.

12. Verfahren nach Anspruch 10, das des Weiteren den Schritt des Bestimmens von Schnappschussatz-Identifizierungsinformationen zur Verknüpfung mit dem Schnappschussatz umfasst.

13. Verfahren nach Anspruch 12, das des Weiteren das Übertragen des Schnappschussatzes und der Schnappschussatz-Identifizierungsinformationen zu dem Dienst umfasst.

14. Verfahren nach Anspruch 10, das des Weiteren Speichern des Schnappschussatzes und der Schnappschussatz-Identifizierungsinformationen umfasst.

15. Verfahren nach Anspruch 10, das des Weiteren das Übertragen von Fehlermeldungsinformationen zu dem Dienst entsprechend dem Standardprotokoll umfasst.

16. Verfahren nach Anspruch 10, wobei ein Koordinatorobjekt Übertragungen zwischen dem Service und der Vielzahl von Schnappschuss-Anbietern koppelt.

17. Verfahren nach Anspruch 10, wobei Übertragungen zwischen dem Dienst und einem Koordinatorobjekt entsprechend einer Anwendungsprogramm-Schnittstelle formatiert werden.

18. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die Schnappschuss-Anbieter einen Anbieter auf Software-Basis enthalten.

19. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die Schnappschuss-Anbieter einen Anbieter auf Hardware-Basis enthalten.

20. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die Schnappschuss-Anbieter einen Schnappschuss-Anbieter enthalten, der Rufverbindungen und Übertragungen mit einem anderen Schnappschuss-Anbieter durchführt.

21. Verfahren nach Anspruch 10, wobei der Dienst ein Backup-Dienst ist.

22. Computerlesbares Medium mit durch Computer ausführbaren Befehlen, die einen Computer anweisen, ein Verfahren zum Standardisieren von

Übertragungen zwischen einem Dienst und einer Vielzahl von Schnappschuss-Anbietern verschiedener Typen, wobei wenigstens zwei aus der Vielzahl von Schnappschuss-Anbietern einen Schnappschuss verschiedenen Typs erzeugen, über einen Datenträger-Schnappschussdienst-Koordinator mit Übertragungen entsprechend einer Anwendungsprogramm-Schnittstelle (API) durchzuführen, wobei die API Übertragungsverbindungen für einen Schnappschussatz standardisiert und dabei auch Übertragungen von Schnappschussatz-Identifizierungsinformationen standardisiert, die in einer Datenstruktur gespeichert sind, und das die folgenden Vorgänge einschließt:

Anfordern eines Schnappschussatzes entsprechend einem Standardprotokoll durch den Dienst;
Bestimmen, welche aus einer Vielzahl von Schnappschuss-Anbietern Schnappschüsse für den Schnappschussatz anbieten;

Durchführen der Schnappschüsse durch die entsprechend der Bestimmung bestimmten Schnappschuss-Anbieter; und

Zusammenfassen der durchgeführten Schnappschüsse, um den Schnappschussatz auszubilden.

23. Computersystem nach Anspruch 1, das des Weiteren eine Datenstruktur zum Speichern von Schnappschussatz-Identifizierungsinformation umfasst, die umfasst:

eine Kennung, die einen Schnappschussatz identifiziert; und

eine Kennung, die einen Schnappschussdienst-Anbieter identifiziert.

24. Computersystem nach Anspruch 1, das des Weiteren eine Anwendungsprogramm-Schnittstelle (API) zum Einsatz in einem Computersystem umfasst, wobei das API-Protokoll Übertragungen zwischen einem Dienst und einer Vielzahl von Schnappschussdienst-Anbietern über ein Koordinatorobjekt standardisiert.

25. Computersystem nach Anspruch 24, wobei die API Koordination und Verwaltung von Schnappschüssen durch eine Vielzahl von Schnappschuss-Anbietern standardisiert.

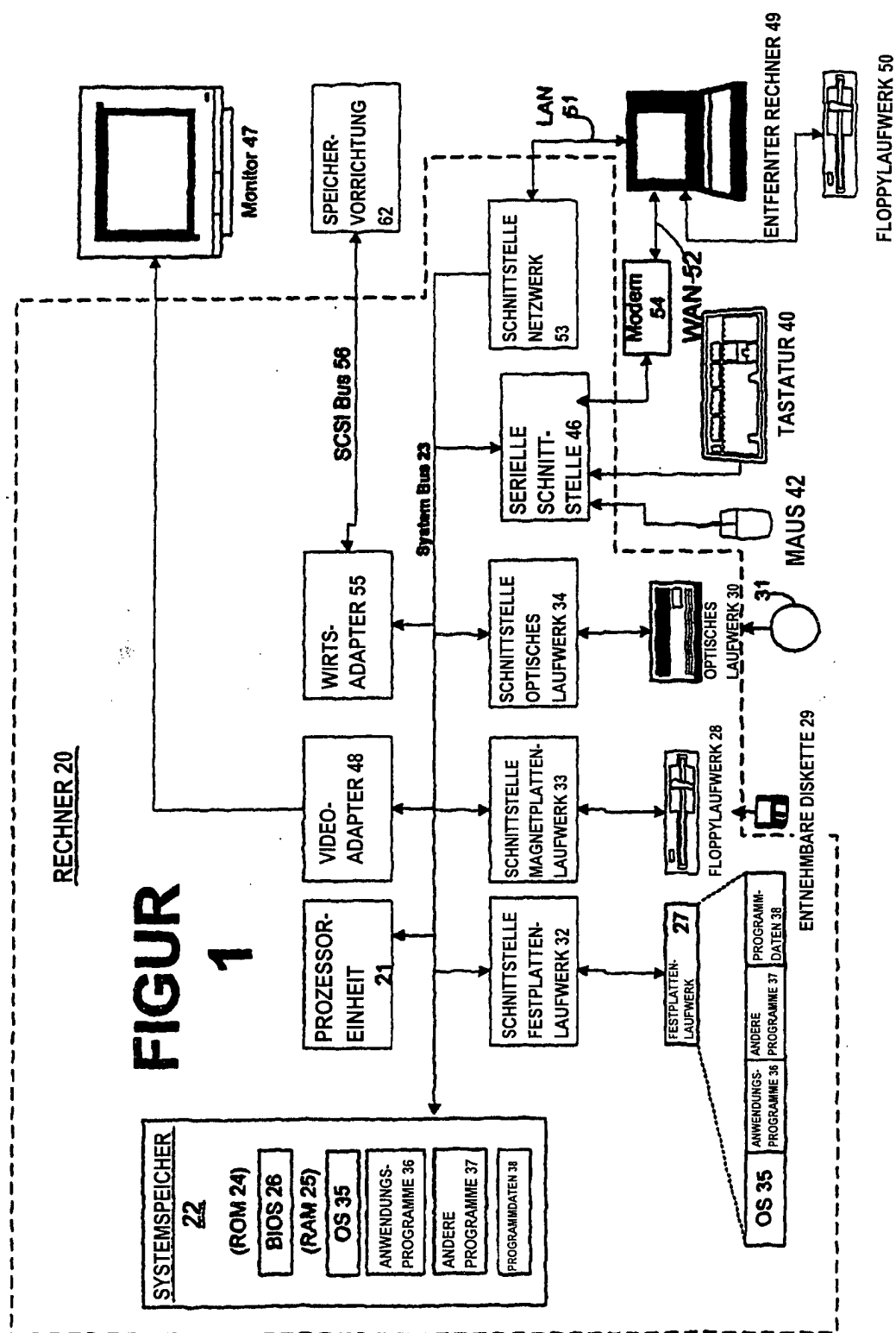
26. Computersystem nach Anspruch 24, wobei die API ein Protokoll für Schnappschussatz-Identifizierungsinformationen spezifiziert.

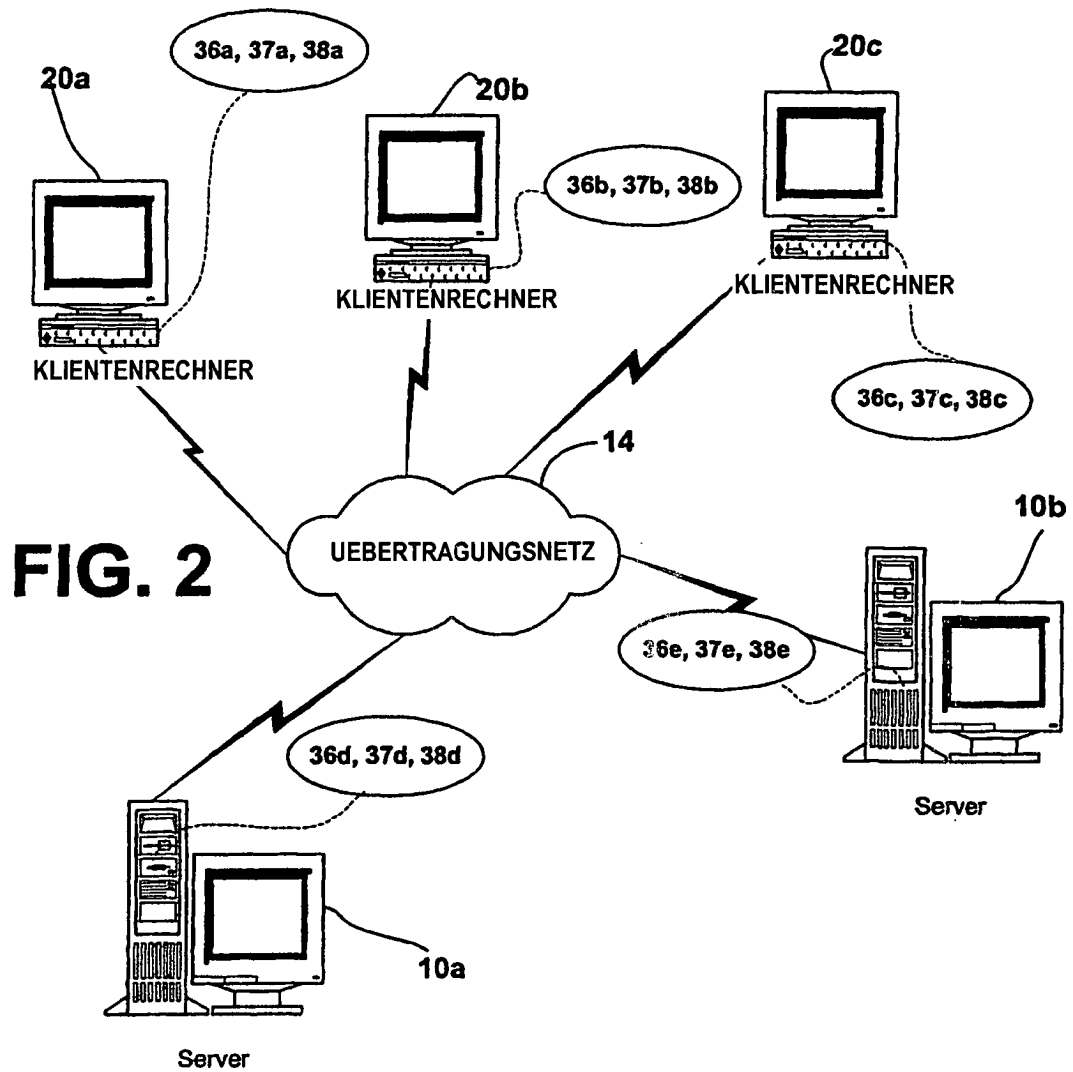
27. Computersystem nach Anspruch 26, wobei die Schnappschussatz-Identifizierungsinformation eine Schnappschussatz-Kennung und eine oder mehrere Schnappschussdienst-Anbieter-Kennungen enthält.

28. Computersystem nach Anspruch 24, wobei die API ein Protokoll für Fehlermeldungs-Übertragungen zwischen dem Dienst und einem Koordinatorobjekt

jekt spezifiziert.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen





STAND DER TECHNIK

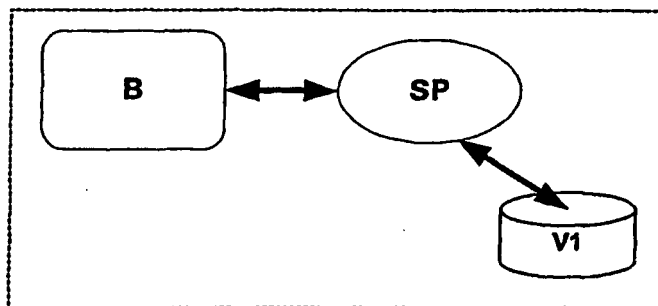


FIG. 3A

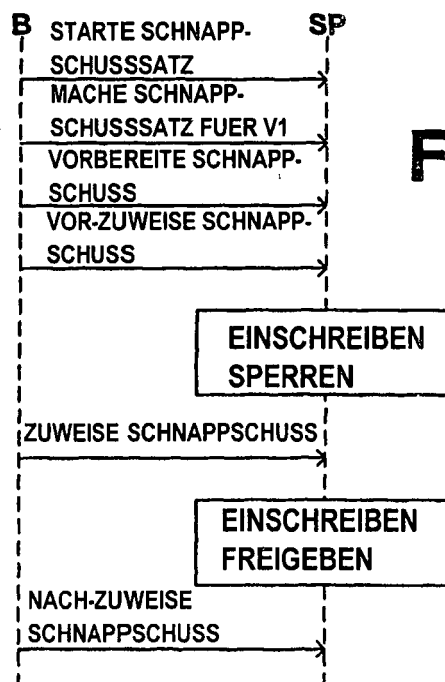
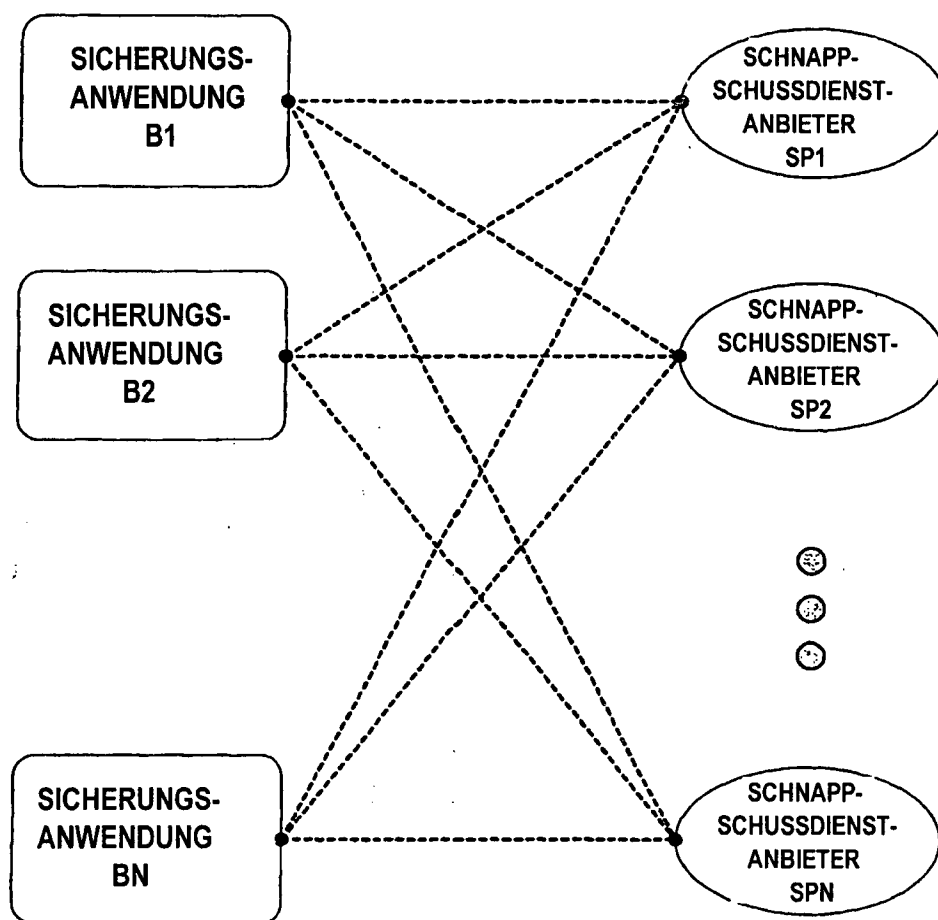


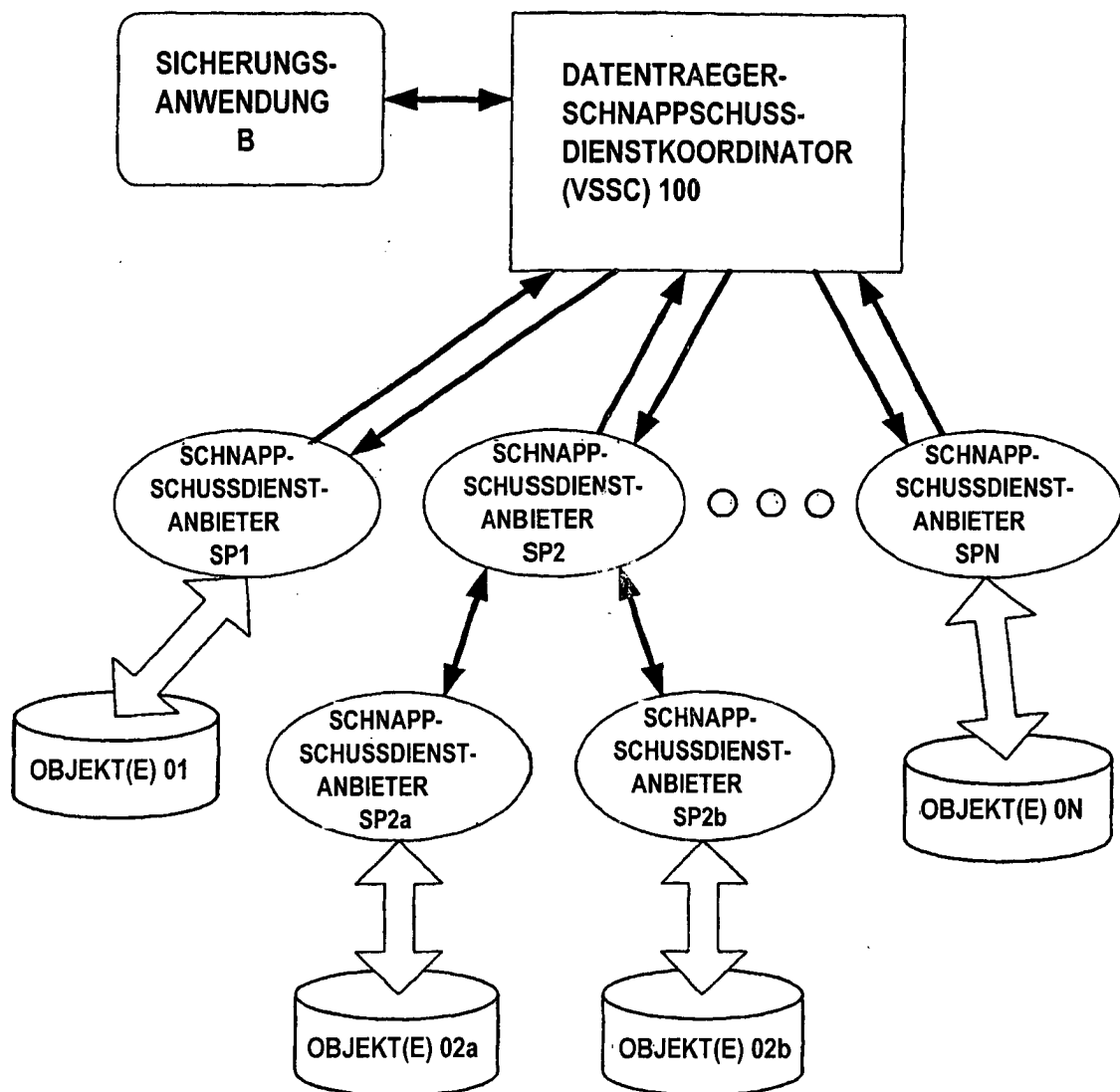
FIG. 3B

FIG. 4



STAND DER TECHNIK

FIG. 5



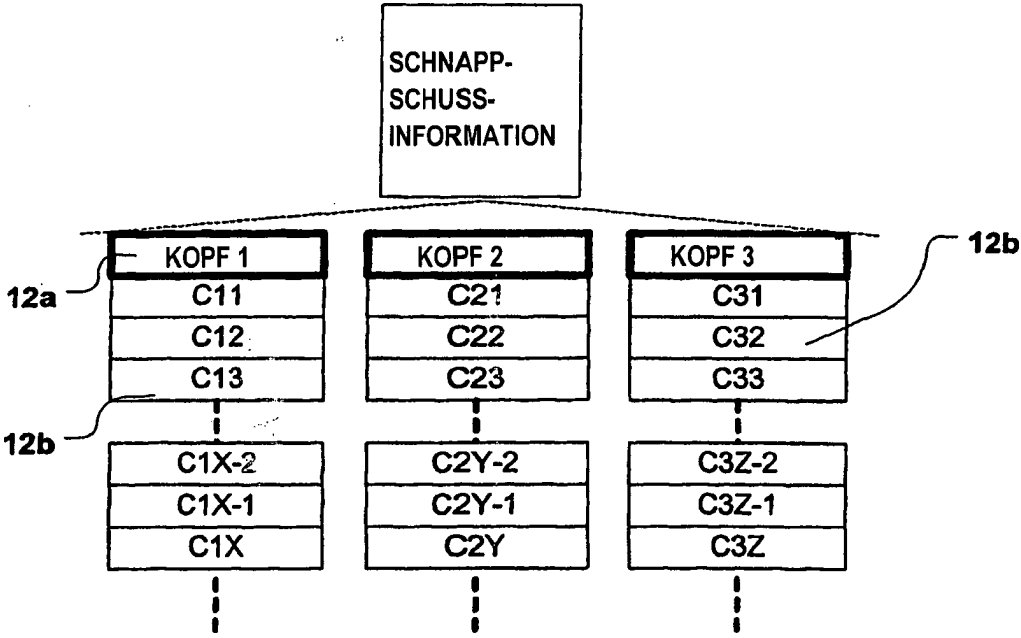


FIG. 6

FIG. 7A

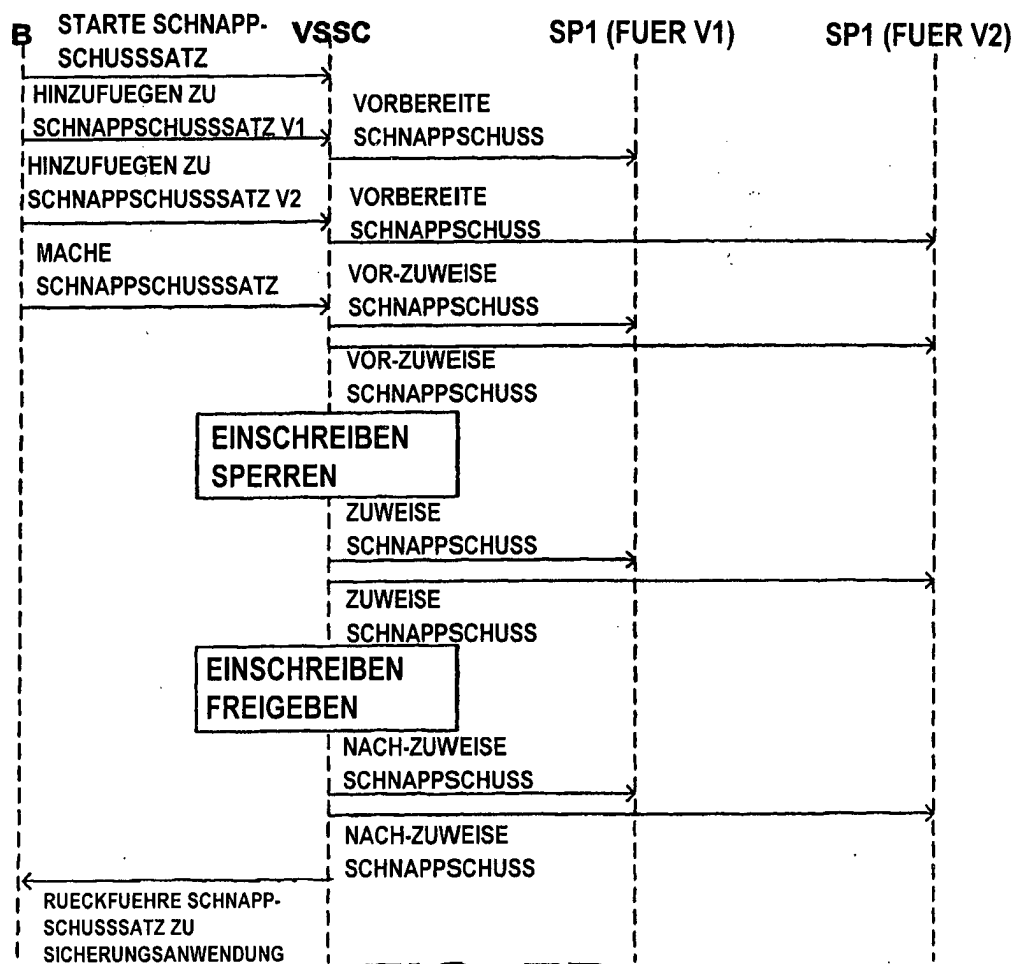
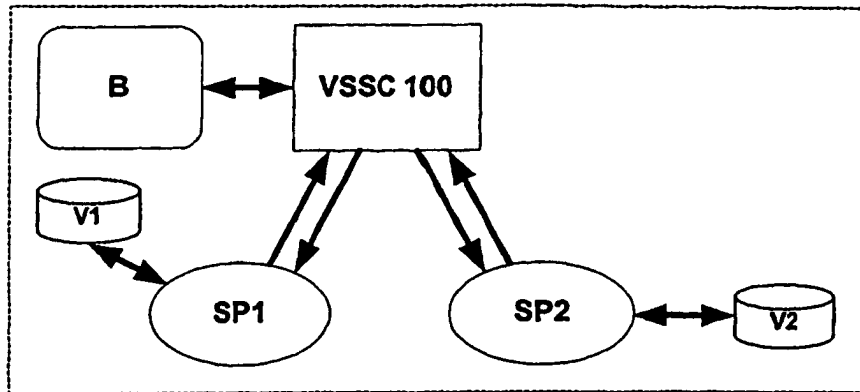


FIG. 7B

FIG. 8

