(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 38 159 T2** 2008.07.03

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 801 344 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 38 159.5**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 105 448.1**
(96) Europäischer Anmeldetag: **02.04.1997**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.10.1997**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **26.09.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.07.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***G06F 3/06*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
8537096 **08.04.1996** **JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Hitachi, Ltd., Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Strehl, Schübel-Hopf & Partner, 80538 München

(72) Erfinder:
Yamamoto, Yasutomo, Sagamihara-shi, JP; Yamamoto, Akira, Sagamihara-shi, JP; Satoh, Takao, Odawara-shi, JP

(54) Bezeichnung: **Anordnung und Verfahren zur Wiederzuteilung von logischen an physikalische Plattengeräte unter Verwendung eines Speichersteuergerätes**

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

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

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Neu-Zuordnen logischer Plattengeräte zu physikalischen Plattengeräten mit einer Speichersteuerung und insbesondere auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Neu-Zuordnen logischer Plattengeräte zu physikalischen Plattengeräten mit einer Speichersteuerung zur Verbesserung der Datenzugriffsleistung beim Zugriff auf Daten.

[0002] Ein Verfahren bezüglich der Datenanordnung auf einer Disk-Array ist auf den Seiten 109 bis 116 eines Beitrags „A Case For Redundant Arrays Of Inexpensive Disks (RAID)" von D. Patterson, G. Gibson und Randy H. Katz für die ACM SIGMOD-Konferenz an der Universität von Illinois in Chicago im Juni 1988 beschrieben. In diesem Artikel werden die Disk-Arrays in fünf Stufen von RAID1 bis RAID5 eingeteilt.

[0003] In einer Disk-Array nach RAID1 werden die Schreibdaten von einer Datenverarbeitungseinheit auf ein Haupt-Plattengerät geschrieben, und eine Kopie davon wird auf einem als Spiegel (oder Mirror) bezeichneten Unter-Plattengerät gespeichert, wodurch die Zuverlässigkeit der Daten bei RAID1 garantiert ist. Weil die Kontrollinformationen eine Kopie der Originaldaten sind, ist bei RAID1 nur ein geringer Overhead erforderlich, um die Kontrollinformationen zu erzeugen, und daher kann eine gewünschte Zugriffsleistung erzielt werden. Die Nutzungseffizienz der physikalischen Speichergeräte ist jedoch auf zum Beispiel 50% reduziert.

[0004] Darüber hinaus werden in der Disk-Array nach RAID5 als Parität bezeichnete Kontrollinformationen für mehrere Schreibdatenelemente von der Datenverarbeitungseinheit erzeugt. Nach RAID5 müssen bei der Paritätserzeugung zum Erzeugen eines neuen Paritätselements die vor einer Aktualisierungsoperation erzeugten Daten bzw. die Parität gelesen werden. Daher ist zum Erzeugen der Kontrollinformationen ein großer Overhead erforderlich, wodurch sich die Zugriffsleistung verringert. Für mehrere Datenelemente wird jedoch nur ein Paritätselement erzeugt, weshalb die Nutzungseffizienz der Speichergeräte im Vergleich zu der von Speichergeräten nach RAID1 höher ist.

[0005] Außerdem ist in JP-A-7-84732 (US-Priorität 109.137 [19. August 19939] ein Verfahren beschrieben, bei dem die Plattengeräte in RAID1- und RAID5-Bereiche unterteilt sind, so dass die Daten entsprechend einem Leistungsprotokoll zwischen RAID1 und RAID5 verschoben werden.

[0006] Weiter ist in einem Bericht „Performance Evaluation Of Hot Mirrored Disk Arrays On Disk Failure" von K. Mogi und M. Kitsuregawa auf den Seiten 19 bis 24 des Technischen Berichts der IEICE, CPSY95-82, DE95-68 (1995-12), Vol. 95, Nr. 407, ein Verfahren beschrieben, bei dem die RAID-Stufe von Daten entsprechend einer Zugriffsfrequenz dynamisch geändert wird. Im Einzelnen sind die Plattengeräte in RAID1- und RAIDS-Bereiche unterteilt, so dass Daten, für die ein Schreibzugriff angefordert wird, vorzugsweise im RAID1-Bereich gespeichert werden. Auf diese Weise können Daten mit einer hohen Zugriffsfrequenz im RAID1-Bereich gespeichert werden, und Daten mit einer niedrigen Zugriffsfrequenz können im RAID5-Bereich gespeichert werden.

[0007] Dank dieses Verfahrens können physikalische Plattengeräte mit wechselseitig unterschiedlichen Werten an Speicherkapazität und physikalische Plattengeräte mit wechselseitig unterschiedlichen RAID-Stufen in gemischter Weise im Speicher-Subsystem installiert werden. Außerdem können Daten in einem logischen Plattengerät entsprechend Indizes wie etwa der Zugriffsfrequenz und dem Zugriffsmuster auf beliebigen logischen Plattengeräten gespeichert werden. Darüber hinaus ist es beim Speichern von Daten mit hoher Zugriffsfrequenz auch möglich, deren Speicherposition zu ändern, so dass die Daten auf ein physikalisches Plattengerät mit einer höheren Geschwindigkeit geschrieben werden.

[0008] Entsprechend den vorstehenden Ausführungen wird die Datenspeicherposition in der Einheit mit den Daten variiert, auf die zugegriffen werden soll. Daher sind zusammenhängende Datenelemente auf einem logischen Plattengerät, auf das die Datenverarbeitungseinheit direkt zugreift, auf physikalischen Plattengeräten, auf denen die Datenelemente tatsächlich gespeichert sind, unzusammenhängend.

[0009] Andererseits werden nach dem vorstehenden Bericht „DE95-68" jedes Mal, wenn eine Schreibanforderung ausgegeben wird, Daten, für die eine niedrige Zugriffsfrequenz angenommen wird, aus dem RAID1-Bereich in den RAID5-Bereich verschoben, um die Daten in einen so reservierten verfügbaren Bereich in RAID1 zu schreiben. Folglich werden, wenn die Zugriffsfrequenz für ein Zugriffsmuster bei einem Direktzugriffsbetrieb niedrig ist, die meisten in den RAID1-Bereich verlagerten Datenelemente wieder in den RAID5-Bereich zurückverlegt.

[0010] JP-A-07073090 beschreibt eine Steuerung zum Verbinden eines Hosts mit mehreren Speichergeräten. Für eine vom Betriebssystem des Hosts verwaltete Datei muss eine Entscheidung bezüglich der Position getroffen werden, wo die Datei auf den Speichergeräten gespeichert wird.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0011] Ein Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines Verfahrens und einer Speichersteuerung zum effektiven Neu-Zuordnen logischer Plattengeräte. Dieses Ziel wird mit dem Verfahren nach Anspruch 1 und der Speichersteuerung nach Anspruch 6 erreicht. Die abhängigen Ansprüche beziehen sich auf bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung.

[0012] Bei einer Ausführungsform der vorliegenden. Erfindung werden logische Plattengeräte mit einer hohen Zugriffsfrequenz zu physikalischen Plattengeräten mit einer höheren Geschwindigkeit neu zugeordnet.

[0013] Nach dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird jedes von mehreren logischen Plattengeräten fortlaufend in mehreren physikalischen Plattengeräten zugeordnet. Als Nächstes wird für jedes. logische Plattengerät die Zugriffsfrequenz berechnet. Danach wird aufgrund der Ergebnisse der Berechnung ein erstes logisches Plattengerät ausgewählt, dessen Zugriffsfrequenz einen ersten vorbestimmten Wert überschreitet, wobei das erste logische Plattengerät einem ersten physikalischen Plattengerät zugeordnet ist. Weiter wird eine zweite logische Platte ausgewählt, die einem zweiten physikalischen Plattengerät zugeordnet ist, dessen Betriebsgeschwindigkeit höher als die des ersten physikalischen Plattengeräts ist und dessen Zugriffsfrequenz kleiner oder gleich einem zweiten vorbestimmten Wert ist. Das erste und das zweite logische Plattengerät sind dem zweiten bzw. dem ersten physikalischen Plattengerät zugeordnet.

[0014] Bei einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden logische Plattengeräte mit einem hohen sequentiellen Zugriffsverhältnis zu physikalischen Plattengeräten mit einer höheren sequentiellen Zugriffsleistung neu zugeordnet.

[0015] Nach dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird jedes der mehreren logischen Plattengeräte fortlaufend in mehreren physikalischen Plattengeräten zugeordnet. Danach wird für jedes logische Plattengerät das sequentielle Zugriffsverhältnis berechnet. Danach wird aufgrund der Ergebnisse der Berechnung eine erste logische Platte ausgewählt, deren sequentielles Zugriffsverhältnis einen ersten vorbestimmten Wert überschreitet, wobei das erste logische Plattengerät einem ersten physikalischen Plattengerät zugeordnet ist. Weiter wird ein zweites logisches Plattengerät ausgewählt, das einem zweiten physikalischen Plattengerät zugeordnet ist, das einen sequentiellen Zugriff mit einer höheren Geschwindigkeit als das erste physikalische Plattengerät erreichen kann und dessen sequentielles Zugriffsverhältnis kleiner oder gleich einem zweiten vorbestimmten Wert ist. Der Inhalt des ersten physikalischen Plattengeräts wird sodann mit dem des zweiten physikalischen Plattengeräts ausgetauscht, um dadurch das erste und das zweite logische Plattengerät dem zweiten bzw. dem ersten physikalischen Plattengerät neu zuzuordnen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0016] Diese und weitere Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden durch Bezugnahme auf die nachfolgende Beschreibung und die anliegenden Zeichnungen ersichtlich.

[0017] Fig. 1 zeigt ein Blockdiagramm eines Informationsverarbeitungssystems mit einer Speichersteuerung in einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0018] Fig. 2 zeigt ein Diagramm zur Erläuterung der Entsprechung zwischen logischen und physikalischen Plattengeräten.

[0019] Fig. 3 zeigt ein Diagramm mit dem Aufbau der logisch/physikalischen Gerätezuordnungsinformationen.

[0020] Fig. 4 zeigt ein Diagramm mit dem Aufbau der logischen Platteninformationen.

[0021] Fig. 5 zeigt ein Diagramm mit dem Aufbau der Datenzugriffsinformationen.

[0022] Fig. 6 zeigt ein Blockdiagramm für den Betrieb der Speichersteuerung in der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0023] Fig. 7 zeigt ein Ablaufdiagramm für einen Prozessabschnitt zum Neu-Zuordnen logischer Plattengeräte.

[0024] Fig. 8 zeigt ein Ablaufdiagramm für einen Prozessabschnitt zum Berechnen der Zugriffsposition für physikalische Plattengeräte.

[0025] Fig. 9, zeigt ein Blockdiagramm für den Betrieb der Speichersteuerung in der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0026] Fig. 10 zeigt ein Ablaufdiagramm für einen Prozessabschnitt zur Entscheidung über die Notwendigkeit oder Nicht-Notwendigkeit des Neu-Zuordnens logischer Plattengeräte.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Erste Ausführungsform

[0027] Bei der ersten Ausführungsform werden Datenzugriffsinformationen für jedes logische Platten-

gerät durch die Speichersteuerung erfasst, so dass die Informationen der Serviceperson über den Dienstprozessor (SVP) mitgeteilt werden. Entsprechend den Informationen gibt die Serviceperson eine Neuzuordnungsanweisung aus, die ein Neu-Zuordnen der logischen Plattengeräte zu den physikalischen Plattengeräten veranlasst.

[0028] Fig. 1 zeigt ein Blockdiagramm eines Informationsverarbeitungssystems mit der Speichersteuerung in einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das Informationsverarbeitungssystem **1** umfasst eine Datenverarbeitungseinheit **100**, eine Speichersteuerung **104**, mindestens ein physikalisches Plattengerät **105** und einen SVP **111**, die miteinander verbunden sind.

[0029] Die Datenverarbeitungseinheit **100** umfasst eine Zentralverarbeitungseinheit (CPU) **101**, einen Hauptspeicher **102** und Kanäle **103**.

[0030] Die Speichersteuerung **104** weist mindestens eine Steuereinheit **106**, einen Cache-Speicher **107**, ein Cache-Verzeichnis **108**, einen nicht-flüchtigen Speicher **109**, Steuerinformationen **110** für den nicht-flüchtigen Speicher, logisch/physikalische Gerätezuordnungsinformationen **300**, logische Plattengeräteinformationen **400** und Datenzugriffsinformationen **500** auf.

[0031] Die Steuereinheit **106** führt die Übertragung der Daten zwischen den Kanälen **103** der Datenverarbeitungseinheit **100** und den physikalischen Plattengeräten **105**, zwischen den Kanälen **103** der Datenverarbeitungseinheit **100** und dem Cache-Speicher **107** und dem Cache-Speicher **107** und den physikalischen Plattengeräten **105** durch.

[0032] In den Cache-Speicher **107** werden Daten mit einer hohen Zugriffsfrequenz in den physikalischen Plattengeräten **105** geladen. Das Ladeverfahren wird von der Steuereinheit **106** ausgeführt. Die darin zu ladenden Daten umfassen insbesondere Zugriffszieldaten für den Zugriff durch die CPU **101** der Datenverarbeitungseinheit **100** und Daten in der Nachbarschaft der Zugriffszieldaten. in den physikalischen Plattengeräten **105**.

[0033] Das Verzeichnis **108** enthält Informationen zur Steuerung des Cache-Speichers **107**.

[0034] Wie der Cache-Speicher **107** enthält der nicht-flüchtige Speicher **109** Daten mit einer hohen Zugriffsfrequenz in den physikalischen Plattengeräten **105**.

[0035] Die Steuerinformationen **110** für den nicht-flüchtigen Speicher werden verwendet, um Informationen zur Steuerung des nicht-flüchtigen Speichers **109** darin zu speichern.

[0036] Die logisch/physikalischen Gerätezuordnungsinformationen **300** sind Informationen zur Angabe der Positionen der jeweiligen logischen Platten (**200** in Fig. 2, die später beschrieben wird), die den physikalischen Plattengeräten **105** zugeordnet sind, und der logischen Plattengeräte (**200** in Fig. 2), die in den jeweiligen physikalischen Plattengeräten angeordnet sind. Anhand dieser Informationen wird ein Speicherbereich in den physikalischen Plattengeräten **105** für die Zugriffszieldaten der CPU **101** in der Datenverarbeitungseinheit **100** berechnet. Die logischen Plattengeräteinformationen **400** geben die Zustände wie die Erreichbarkeit oder Nicht-Erreichbarkeit für jedes logische Plattengerät (**200** in Fig. 2) an. Die logisch/physikalischen Gerätezuordnungsinformationen **300** und die logischen Platteninformationen **400** sind auf einem nicht-flüchtigen Medium gespeichert, so dass die Informationselemente darin erhalten bleiben, auch wenn zum Beispiel die Stromversorgung unterbrochen wird.

[0037] Die Datenzugriffsinformationen **500** enthalten Informationen wie zum Beispiel eine Zugriffsfrequenz und ein Zugriffsmuster für jedes logische Plattengerät (**200** in Fig. 2).

[0038] Die physikalischen Plattengeräte **105** weisen jeweils ein Medium auf, auf dem Daten gespeichert sind, und ein Gerät zum Lesen oder Schreiben der Daten von oder auf dem Medium.

[0039] Der SVP **111** präsentiert der Serviceperson die Datenzugriffsinformationen **500** und erhält von der Serviceperson eine Eingabe für die Neuzuordnungsanweisung. Außerdem übermittelt der SVP **111** eine Anweisung von der Serviceperson an das Informationsverarbeitungssystem **1** und informiert die Serviceperson über einen Fehlerzustand oder dergleichen im Informationsverarbeitungssystem **1**.

[0040] Fig. 2 zeigt ein Diagramm mit der Beziehung zwischen den logischen Plattengeräten **200** und den physikalischen Plattengeräten **105**.

[0041] Die logischen Plattengeräte **200** sind virtuelle Plattengeräte, auf die die CPU **101** direkt zugreifen kann, und sind mit den physikalischen Plattengeräten **105** verbunden, in denen die Zugriffszieldaten tatsächlich gespeichert sind. Unter Berücksichtigung des sequentiellen Zugriffs sind die Daten in den physikalischen Plattengeräten **105** fortlaufend angeordnet. Wenn sich die physikalischen Plattengeräte **105**, denen die Daten der Datenverarbeitungseinheit **100** zugeordnet sind, in einer Disk-Array-Konfiguration befinden, entspricht das logische Plattengerät **200** mehreren physikalischen Plattengeräten **105**, wie in Fig. 2 gezeigt. Weiterhin entspricht, wenn die Kapazität des physikalischen Plattengeräts **105** größer als die des logischen Plattengeräts **200** ist und Daten von mehreren logischen Plattengeräten in einem

physikalischen Plattengerät **105** gespeichert werden können, das physikalische Plattengerät **105** mehreren logischen Plattengeräten **200**. Die Entsprechung zwischen den physikalischen Plattengeräten **105** und den logischen Plattengeräten **200** wird durch die logisch/physikalischen Gerätezuordnungsinformationen **300** gesteuert. Wenn die CPU **101** zum Beispiel Daten **201** von dem logischen Plattengerät **200** liest, erhält die Speichersteuerung **104** das physikalische Plattengerät **105**, das dem logischen Plattengerät **200** entspricht, entsprechend den logisch/physikalischen Gerätezuordnungsinformationen **300**. Außerdem erhält die Steuerung **104** eine Datenspeicherposition **202** im Bereich des physikalischen Plattengeräts **105**, um eine Datenübertragungsoperation durchzuführen.

[0042] Fig. 3 zeigt ein Diagramm der logisch/physikalischen Gerätezuordnungsinformationen **300**.

[0043] Die Zuordnungsinformationen **300** enthalten logische Plattenlayoutinformationen **310** und physikalische Plattenlayoutinformationen **320**. Die logischen Plattenlayoutinformationen **310** sind Informationen im Hinblick auf den Bereich in dem physikalischen Plattengerät **105**, der dem jeweiligen logischen Plattengerät **200** zugeordnet ist. Die Informationen **310** werden verwendet, um entsprechend einem logischen Plattengerät **200** ein diesem entsprechendes physikalisches Plattengerät **105** zu erhalten. Andererseits sind die physikalischen Plattenlayoutinformationen **320** Informationen im Hinblick auf das logisches Plattengerät **105**, das dem jeweiligen physikalischen Plattengerät **200** zugeordnet ist, und werden verwendet, um entsprechend einem physikalischen Plattengerät **105** ein diesem entsprechendes logisches Plattengerät **200** zu erhalten.

[0044] Die logischen Plattenlayoutinformationen **310** enthalten für jedes der logischen Plattengeräte **200** einen Satz mit einer physikalischen Plattengerätegruppe **311**, einer RAID-Konfiguration **312** und einer Startposition **313**. Die physikalische Plattengerätegruppe **311** sind Informationen zur Angabe eines physikalischen Plattengeräts, dem das betreffende logische Plattengerät zugeordnet ist. Die RAID-Konfiguration **312** bezeichnet eine RAID-Stufe der physikalischen Plattengerätegruppe **311**. Die Startposition **313** gibt die Startposition in dem physikalischen Plattengerät **105** des betreffenden logischen Plattengeräts **200** an, das dem physikalischen Plattengerät **105** zugeordnet ist.

[0045] Die physikalischen Plattenlayoutinformationen **320** enthalten eine logische Plattengerätegruppe **321** für jedes der physikalischen Plattengeräte **105**. Die Gruppe **321** gibt das logische Plattengerät **200** an, das dem betreffenden physikalischen Plattengerät **105** zugeordnet ist.

[0046] Fig. 4 zeigt ein Diagramm der logischen Plattenteninformationen **400**.

[0047] Die Informationen **400** enthalten für jedes der logischen Plattengeräte **200** einen logischen Plattenstatus **401** und einen Neuzuordnungszeiger **402**. Der Status **401** bezeichnet den Betriebszustand des logischen Plattengeräts **200** wie etwa „normal", „blockiert", „Formatierung läuft" oder „Neuzuordnung läuft". Bei dem Zeiger **402** handelt es sich um Informationen, die nur gelten, wenn der logische Plattenstatus **401** „Neuzuordnung läuft" lautet, und die eine Position neben dem bereits neu zugeordneten Bereich des logischen Plattengeräts bezeichnen, das heißt die erste Position des noch nicht neu zugeordneten Bereichs. Bei einem Datenzugriff darauf durch die CPU **101** während des Status „Neuzuordnung läuft", wenn der Zugriff auf einen Bereich angewiesen wird, dessen Adresse höher als die des Neuzuordnungszeigers **402** ist, erfolgt der Zugriff auf das physikalische Plattengerät **105** nach dem Neu-Zuordnen. Wenn andererseits der Zugriff auf einen Bereich angewiesen wird, dessen Adresse niedriger als die des Neuzuordnungszeigers **402** ist, erfolgt der Zugriff auf das physikalische Plattengerät **105** vor dem Neu-Zuordnen. Die Zugriffsoperation wird später ausführlich beschrieben.

[0048] Fig. 5 zeigt die Zugriffsinformationen **500**.

[0049] Die Informationen **500** enthalten Zugriffsfrequenzinformationen **501** und Zugriffsmusterinformationen **502** für jedes der logischen Plattengeräte **200**. Auf diese Informationen kann sowohl die Datenverarbeitungseinheit **100** als auch der SVP **111** Bezug nehmen. Die Zugriffsfrequenzinformationen **501** enthalten die Anzahl der Zugriffe auf das logische Plattengerät **200** pro Zeiteinheit. Diese Informationen **501** werden als ein Index verwendet, um alle logischen Plattengeräte **200** mit einer höheren oder niedrigeren Zugriffsfrequenz unter den logischen Plattengeräten **200** zu ermitteln. Die Zugriffsmusterinformationen **502** enthalten das Verhältnis zwischen den sequentiellen Zugriffen und den direkten Zugriffen auf das betreffende Plattengerät **200**. Diese Informationen **502** werden als ein Index verwendet, um eines der logischen Plattengeräte **200** zu erhalten, das wie gewünscht den physikalischen Plattengeräten **105** neu zugeordnet werden soll, auf die häufig sequentielle Zugriffe durchgeführt werden, und das eine hohe sequentielle Zugriffsleistung aufweist.

[0050] Fig. 6 zeigt ein ausführliches Diagramm für den Betrieb der Speichersteuerung **104**.

[0051] Zuerst wird der Ablauf bei den Lese- und Schreibprozessen durch die Speichersteuerung **400** beschrieben.

[0052] Bei der Ausführung eines Lese- oder

Schreibprozesses erhält die Steuereinheit **106** normalerweise eine CPU-Anweisung **600** von der CPU **101** über den Kanal **103**. Die CPU-Anweisung **600** enthält Spezifikationsinformationen **1**, die ein logisches Plattengerät **200** angeben, in dem ein zu lesender (oder zu schreibender) Datensatz gespeichert ist, und Spezifikationsinformationen **2**, die eine Position (Spur, Sektor, Datensatz) in dem logischen Plattengerät **200** angeben, in dem der zu lesende (oder zu schreibende) Datensatz gespeichert ist.

[0053] Bei einem Berechnungsprozess für die Zugriffsposition (**610**) berechnet die Steuereinheit **106** eine Zugriffsposition in dem physikalischen Plattengerät **105** unter Verwendung der Anweisung **600** von der CPU **101** und der logisch/physikalischen Gerätezuordnungsinformationen **300**. Der Berechnungsprozess (**610**) wird weiter unten ausführlich anhand von Fig. 8 beschrieben.

[0054] Danach werden zum Beispiel in dem Leseprozess die Daten an der berechneten Datenspeicherposition **202** in dem physikalischen Plattengerät **105** gelesen, um als Daten **201** in den Cache-Speicher **107** verschoben zu werden. Die erhaltenen Daten **201** werden über den Kanal **103** in den Hauptspeicher **102** übertragen.

[0055] Im Folgenden wird ein Prozess zum Erfassen der Zugriffsinformationen **500** beschrieben.

[0056] Bei dem Zugriff für einen Lese-/Schreibprozess durch die CPU **101** aktualisiert die Steuereinheit **106** die Zugriffsinformationen **500** für das logische Plattengerät **200** als Zugriffsziel. Das Erfassen der Zugriffsfrequenzinformationen **501** erfolgt zum Beispiel so, dass der Wert eines internen Zählers für jeden Zugriff erhöht wird. Nach Ablauf einer vorbestimmten Zeit oder nach Ausführung einer vorbestimmten Anzahl von Zugriffen wird bei der Anweisung für einen Zugriff die aus dem internen Zähler erfasste Zugriffsfrequenz kontrolliert. Das Erfassen der Zugriffsmusterinformationen **502** erfolgt zum Beispiel so, dass der Wert eines internen Zählers für jeden sequentiellen Zugriff erhöht wird. Nach Ablauf einer vorbestimmten Zeit oder nach Ausführung einer vorbestimmten Anzahl von Zugriffen wird bei der Anweisung für einen Zugriff das aus dem internen Zähler erfasste Zugriffsmuster kontrolliert.

[0057] Als Nächstes wird die Neuzuordnungsanweisung **620** beschrieben. Unter Bezugnahme auf die über den SVP **111** präsentierten Datenzugriffsinformationen **500** entscheidet die Serviceperson über die Notwendigkeit des Neu-Zuordnens des jeweiligen logischen Plattengeräts. Der Inhalt der durch die Serviceperson vorgenommenen Entscheidung ist derselbe wie bei einem Entscheidungsprozess über die Notwendigkeit oder Nicht-Notwendigkeit des Neu-Zuordnens logischer Plattengeräte (**910**), der später in Zusammenhang mit der dritten Ausführungsform anhand von Fig. 10 beschrieben wird. Wenn es als Ergebnis der Entscheidung ein logisches Plattengerät **200** gibt, das für die Zuordnung vorgesehen ist, gibt die Serviceperson eine Neuzuordnungsanweisung **620** über den SVP **111** an die Speichersteuerung **104** aus.

[0058] Die Neuzuordnungsanweisung **620** enthält Anweisungsinformationen **1**–**2**, die zwei logische Plattengeräte **200** als Ziele für das Neu-Zuordnen angeben.

[0059] Nachstehend wird der Prozess zum Neu-Zuordnen logischer Plattengeräte (**630**) beschrieben. Fig. 7 zeigt ein Ablaufdiagramm für den Teil des Prozesses zum Neu-Zuordnen logischer Plattengeräte (**630**). Bei Empfang der Neuzuordnungsanweisung **620** führt die Steuereinheit **106** den Prozess zum Neu-Zuordnen zwischen den angegebenen logischen Plattengeräten **200** durch (**630**).

[0060] Zuerst wird in Schritt **700** der Status **401** der logischen Platte für jedes der angegebenen logischen Plattengeräte **200** auf „Neuzuordnung läuft" in den logischen Platteninformationen **400** gesetzt.

[0061] In Schritt **701** wird der Neuzuordnungszeiger **402** für jedes der angegebenen logischen Plattengeräte **200** auf die erste Position in jedem zugehörigen logischen Plattengerät **200** in den logischen Platteninformationen **400** gesetzt.

[0062] In Schritt **702** wird der Neuzuordnungszeiger **402** für jedes der angegebenen logischen Plattengeräte **200** in den logischen Platteninformationen **400** kontrolliert. Ist das Neu-Zuordnen für den gesamten Bereich nicht abgeschlossen, wird die Steuerung an Schritt **703** übergeben. Ist das Neu-Zuordnen abgeschlossen, wird die Steuerung an Schritt **707** übergeben.

[0063] In Schritt **703** werden die Daten einer Verarbeitungseinheit für das Neu-Zuordnen von dem physikalischen Plattengerät **105** an den Cache-Speicher **107** übertragen, beginnend an einer durch den Neuzuordnungszeiger **402** angegebenen Datenposition. Bei dieser Operation werden die Daten einer Verarbeitungseinheit für das Neu-Zuordnen auf das kleinste gemeinsame Vielfache der jeweiligen Datenmengen entsprechend den Kontrollinformationselementen von zwei logischen Plattengeräten **200** als Ziele für das Neu-Zuordnen gesetzt. Als Beispiel wird angenommen, dass das Neu-Zuordnen zwischen einem logischen Plattengerät **200** nach RAID5 und einem logischen Plattengerät **200** nach RAID1 erfolgt. Weil die Datenmenge für eine Kontrollinformation des Plattengeräts **200** nach RAID1 „1" beträgt, ist die Datenmenge für eine Verarbeitungseinheit gleich der Datenmenge, die einem Kontrollinformationselement

des Plattengeräts **200** nach RAID5 entspricht, das heißt gleich dem eines Paritätselements.

[0064] In Schritt **704** wird, wenn das logische Plattengerät **200** als das Ziel für das Neu-Zuordnen auf der RAID-Stufe mit der Parität ist, die Parität für die Daten **201** einer Verarbeitungseinheit in den Zieldaten für das Neu-Zuordnen des Cache-Speichers **107** erzeugt.

[0065] In Schritt **705** werden die Daten **201** einer Verarbeitungseinheit in den Zieldaten für das Neu-Zuordnen des Cache-Speichers **107** und die im vorstehenden Schritt **704** erzeugte Parität als das Ziel für das Neu-Zuordnen in das physikalische Plattengerät **105** geschrieben.

[0066] In Schritt **706** wird der Neuzuordnungszeiger **402** entsprechend einer Verarbeitungseinheit weitergeschaltet, und danach wird die Steuerung an Schritt **702** zurückgegeben.

[0067] Im Übrigen werden die Daten und die Parität in den Schritten **703** und **704** auch in den nicht-flüchtigen Speicher **109** übertragen, so dass diese Elemente auch bei Auftreten eines Fehlers im Cache-Speicher aus den folgenden Gründen erhalten bleiben. Für die Schreiboperation in Schritt **705** wird zum Beispiel angenommen, dass Daten der ersten und der zweiten logischen Plattengeräte **200** verarbeitet werden sollen. Wenn Daten des ersten logischen Plattengeräts **200** in das logische Plattengerät **105** geschrieben werden, sind bei Auftreten eines Fehlers im Cache-Speicher **107**, wodurch auf dessen Daten nicht zugegriffen werden kann, die Daten in dem zweiten logischen Plattengerät **200**, für das die Schreiboperation nicht vollständig abgeschlossen ist, verloren.

[0068] In Schritt **707** werden die logisch/physikalischen Zuordnungsinformationen **300** aktualisiert. Im Einzelnen werden die logischen Plattenlayoutinformationen **310** und die physikalischen Plattenlayoutinformationen **321** modifiziert.

[0069] In Schritt **708** wird der logische Plattenstatus **401** in den logischen Platteninformationen **400** wieder auf den normalen Zustand zurückgesetzt, und danach endet der Neuzuordnungsprozess (**630**).

[0070] Fig. 8 zeigt ein Ablaufdiagramm für den Berechnungsprozess **610**.

[0071] In Schritt **800** wird kontrolliert, ob der logische Plattenstatus **401** des logischen Plattengeräts **200** als das Zugriffsziel in den logischen Platteninformationen **400** "Neuzuordnung läuft" lautet oder nicht. Ist dies der Fall, wird die Steuerung an Schritt **801** übergeben; anderenfalls wird die Steuerung an Schritt **803** übergeben.

[0072] In Schritt **801** wird die Zugriffsdatenposition mit dem Neuzuordnungszeiger **402** des logischen Plattengeräts **200** als das Zugriffsziel in den logischen Platteninformationen verglichen. Ist die Zugriffsdatenposition größer als die mit dem Zeiger **402** angegebene Position, wird die Steuerung an Schritt **802** übergeben; anderenfalls wird die Steuerung an Schritt **803** übergeben.

[0073] In Schritt **802** wird das logische Plattengerät **200** als das Ziel für das Neu-Zuordnen des betreffenden logischen Plattengeräts **200** als das Zugriffsziel eingestellt. Danach wird die Steuerung an Schritt **804** übergeben.

[0074] In Schritt **803** wird das betreffende logische Plattengerät **200** als das Zugriffsziel eingestellt.

[0075] In Schritt **804** wird entsprechend den logisch/physikalischen Zuordnungsinformationen **300** eine Zugriffsposition in dem physikalischen Plattengerät **105** entsprechend dem logischen Plattengerät **200** als Zugriffsziel berechnet.

[0076] Entsprechend dem Informationsverarbeitungssystem **1** und der Speichersteuerung **104** nach der ersten Ausführungsform können logische Plattengeräte mit einer hohen Zugriffsfrequenz aufgrund einer Entscheidung der Serviceperson anhand der Datenzugriffsinformationen **500** zu physikalischen Plattengeräten mit einer höheren Geschwindigkeit neu zugeordnet werden. Zusätzlich können logische Plattengeräte mit einem hohen sequentiellen Zugriffsverhältnis zu physikalischen Plattengeräten mit einer höheren sequentiellen Zugriffsleistung neu zugeordnet werden. Folglich kann die Zugriffsleistung verbessert werden.

Zweite Ausführungsform

[0077] Die erste Ausführungsform kann so modifiziert werden, dass die Speichersteuerung **104** die Datenzugriffsinformationen **500** liefert, die der Datenverarbeitungseinheit **100** präsentiert werden, die daraufhin über die Notwendigkeit oder Nicht-Notwendigkeit des Neu-Zuordnens entscheidet, um eine Neuzuordnungsanweisung (entsprechend der Neuzuordnungsanweisung **620**) auszugeben.

Dritte Ausführungsform

[0078] Bei der dritten Ausführungsform wird die Neuzuordnungsanweisung nicht vom SVP **111** und von der Datenverarbeitungseinheit **100** empfangen. Das bedeutet, dass die Neuzuordnungsanweisung durch die Speichersteuerung **104** bestimmt wird.

[0079] Fig. 9 zeigt ein ausführliches Diagramm für den Ablauf bei der Neuzuordnungsanweisung durch die Speichersteuerung **104**.

[0080] Dies unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform (Fig. 6) darin, dass der Prozessabschnitt für die Entscheidung über die Notwendigkeit oder Nicht-Notwendigkeit des Neu-Zuordnens der logischen Platte **910** die Neuzuordnungsanweisung **620** ausgibt.

[0081] Fig. 10 zeigt ein Ablaufdiagramm für den Prozessabschnitt **910**.

[0082] Dieser Prozess (**910**) wird von der Steuereinheit **106** ausgeführt, die die Datenzugriffsinformationen **500** jedes logischen Plattengeräts **200** in einem festen Zeitintervall untersucht.

[0083] In Schritt **1000** wird anhand der Zugriffsfrequenzinformationen **501** in den Zugriffsinformationen **500** kontrolliert, ob ein logisches Plattengerät **200** (im Folgenden als erstes mögliches logisches Plattengerät bezeichnet) vorliegt oder nicht, für das die Zugriffsfrequenz einen vorbestimmten Wert überschreitet und das einem physikalischen Plattengerät **105** mit einer relativ geringen Geschwindigkeit zugeordnet ist. Gibt es ein solches logisches Plattengerät **200**, wird die Steuerung an Schritt **1001** übergeben; anderenfalls wird die Steuerung an Schritt **1005** übergeben.

[0084] In Schritt **1001** wird anhand der Zugriffsmusterinformationen **502** des ersten möglichen logischen Plattengeräts **200** kontrolliert, ob das sequentielle Zugriffsverhältnis größer oder gleich einem vorbestimmten Wert ist oder nicht. Ist dies der Fall, wird die Steuerung an Schritt **1002** übergeben; anderenfalls wird die Steuerung an Schritt **1004** übergeben.

[0085] In Schritt **1002** wird anhand der Zugriffsfrequenzinformationen **501** eines logischen Plattengeräts **200**, das einem physikalischen Plattengerät **105** mit einer höheren Geschwindigkeit als das erste mögliche logische Plattengerät **200** zugeordnet ist, kontrolliert, ob ein logisches Plattengerät **200** (im Folgenden als zweites mögliches logisches Plattengerät bezeichnet) vorliegt oder nicht, für das die Zugriffsfrequenz kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert ist. Gibt es ein solches logisches Plattengerät, wird die Steuerung an Schritt **1003** übergeben; anderenfalls wird die Steuerung an Schritt **1005** übergeben.

[0086] In Schritt **1003** wird entschieden, dass der Neuzuordnungsprozess (**630**) zwischen dem ersten und dem zweiten möglichen logischen Plattengerät **200** durchgeführt werden muss, und die Neuzuordnungsanweisung **620** wird ausgegeben. Danach endet die Verarbeitung.

[0087] In Schritt **1004** wird anhand der Zugriffsmusterinformationen **502** des logischen Plattengeräts **200**, das einem physikalischen Plattengerät **105** mit einer höheren sequentiellen Zugriffsleistung als das erste mögliche logische Plattengerät **200** zugeordnet ist, ob ein logisches Plattengerät **200** (im Folgenden als zweites logisches Plattengerät bezeichnet) mit einem sequentiellen Zugriffsverhältnis kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert vorliegt oder nicht. Ist dies der Fall, wird die Steuerung an Schritt **1003** übergeben; anderenfalls wird die Steuerung an Schritt **1002** übergeben.

[0088] In Schritt **1005** wird bestimmt, dass der Neuzuordnungsprozess (**630**) für die logischen Plattengeräte **200** nicht nötig ist. Danach endet die Verarbeitung.

[0089] Entsprechend dem Informationsverarbeitungssystem **1** und der Speichersteuerung **104** nach der dritten Ausführungsform können logische Plattengeräte mit einer hohen Zugriffsfrequenz aufgrund der Datenzugriffsinformationen **500** automatisch zu physikalischen Plattengeräten mit einer höheren Geschwindigkeit neu zugeordnet werden. Zusätzlich können logische Plattengeräte mit einem hohen sequentiellen Zugriffsverhältnis zu physikalischen Plattengeräten mit einer höheren sequentiellen Zugriffsleistung neu zugeordnet werden. Daher kann die Zugriffsleistung verbessert werden.

Vierte Ausführungsform

[0090] Die ersten bis dritten Ausführungsformen können so modifiziert werden, dass die für die logischen Plattengeräte **200** erforderliche Zuverlässigkeit zusätzlich zu den oder anstelle der Datenzugriffsinformationen **500** als Index für die Entscheidung über die Notwendigkeit oder Nicht-Notwendigkeit des Neu-Zuordnens verwendet wird. Bei Verwendung der Zuverlässigkeit als Index ist es möglich, die Datenzuverlässigkeit in den logischen Plattengeräten **200** zu verbessern.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verwendung mit einer Speichersteuerung (**104**), die eine Datenverarbeitungseinheit (**100**) mit mehreren physikalischen Plattengeräten (**105**) verbindet sowie zum fortlaufenden Neu-Zuordnen logischer Plattengeräte (**200**) als Zugriffsziele der Datenverarbeitungseinheit jeweils zu den physikalischen Plattengeräten, mit folgenden Schritten:
fortlaufendes Zuordnen der logischen Plattengeräte jeweils zu den physikalischen Plattengeräten (**630**),
Berechnen einer Zugriffscharakteristik (**500**) für jedes der logischen Plattengeräte,
den Ergebnissen der Berechnung entsprechendes Auswählen eines ersten logischen Plattengeräts, das eine einen vorbestimmten Wert überschreitende Zugriffscharakteristik aufweist, und eines zweiten logischen Plattengeräts, das eine Zugriffscharakteristik kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert aufweist und einem zweiten physikalischen Plattengerät zuge-

ordnet ist, das eine höhere Geschwindigkeit als ein erstes physikalisches Plattengerät aufweist, dem das erste logische Plattengerät zugeordnet ist (**910**), und
Neu-Zuordnen des ersten und des zweiten logischen Plattengeräts entsprechenderweise zum zweiten und zum ersten physikalischen Plattengerät (**630**).

2. Verfahren nach Anspruch 1 mit einem Schritt zum Anzeigen der berechneten Zugriffscharakteristik auf einem mit der Speichersteuerung verbundenen Dienstprozessor (**110**).

3. Verfahren nach Anspruch 1 mit folgenden Schritten:
in Reaktion auf eine Zugriffsanforderung von der Datenverarbeitungseinheit auf einen Bereich des ersten logischer Plattengeräts während des Neu-Zuordnens, Entscheiden ob der Tausch für den Bereich auf dem physikalischen Plattengerät (**801**) vollendet wurde,
Zugreifen auf das erste physikalische Plattengerät, wenn der Tausch noch nicht vollendet wurde (**803**, **805**), und
Zugreifen auf das zweite physikalische Plattengerät, wenn der Tausch vollendet wurde (**804**).

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Zugriffscharakteristik eine Zugriffsfrequenz ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Zugriffscharakteristik ein Anteil sequentiellen Zugriffe ist.

6. Speichersteuerung (**104**). zur Verbindung einer Datenverarbeitungseinheit (**100**) mit mehreren physikalischen Plattengeräten (**105**) und zum fortlaufenden Neu-Zuordnen logischer Plattengeräte (**200**) als Zugriffsziele der Datenverarbeitungseinheit jeweils zu den physikalischen Plattengeräten, aufweisend:
eine Einrichtung (**106**, **300**, **630**) zum fortlaufenden Zuordnen der logischen Plattengeräte jeweils zu den physikalischen Plattengeräten,
eine Einrichtung (**106**, **500**, **910**) zum Berechnen einer Zugriffscharakteristik für jedes der logischen Plattengeräte,
eine Einrichtung (**106**, **300**, **500**, **910**), um aufgrund der Ergebnisse der Berechnung ein erstes logisches Plattengerät, das eine einen vorbestimmten Wert überschreitende Zugriffscharakteristik aufweist, und ein zweites logisches Plattengerät, das eine Zugriffscharakteristik kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert aufweist und einem zweiten physikalischen Plattengerät zugeordnet ist, das eine höhere Geschwindigkeit als ein erstes physikalisches Plattengerät aufweist, dem das erste logische Plattengerät zugeordnet ist, auszuwählen, und
eine Einrichtung (**106**, **300**, **500**, **630**) zum Neu-Zuordnen des ersten und des zweiten logischen Plattengeräts entsprechenderweise zum zweiten und zum ersten physikalischen Plattengerät.

7. Speichersteuerung nach Anspruch 6, wobei die Zugriffscharakteristik eine Zugriffsfrequenz ist.

8. Speichersteuerung (**104**) nach Anspruch 6, wobei die Zugriffscharakteristik ein Anteil sequentiellen Zugriffs ist.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

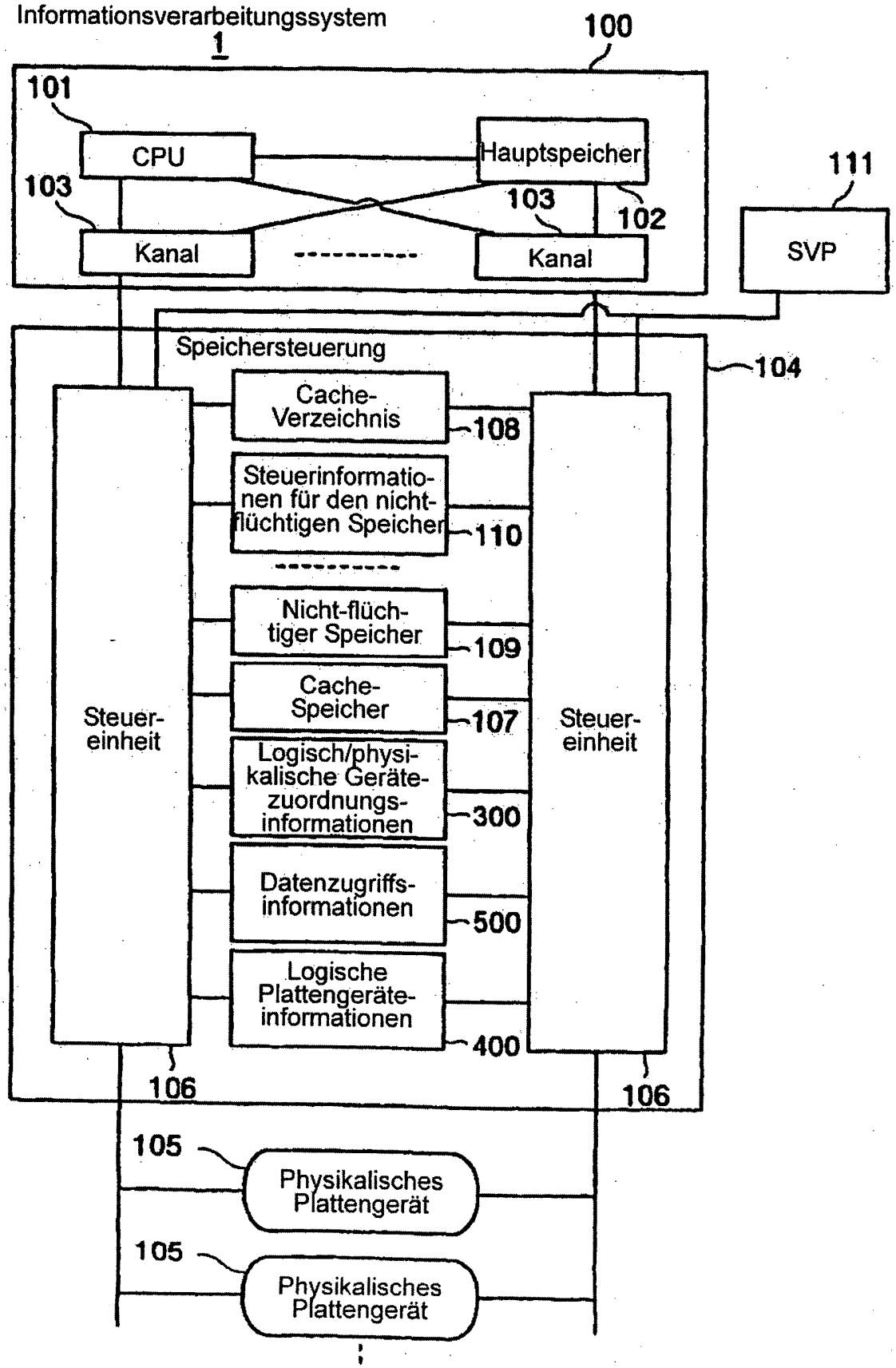


FIG.2

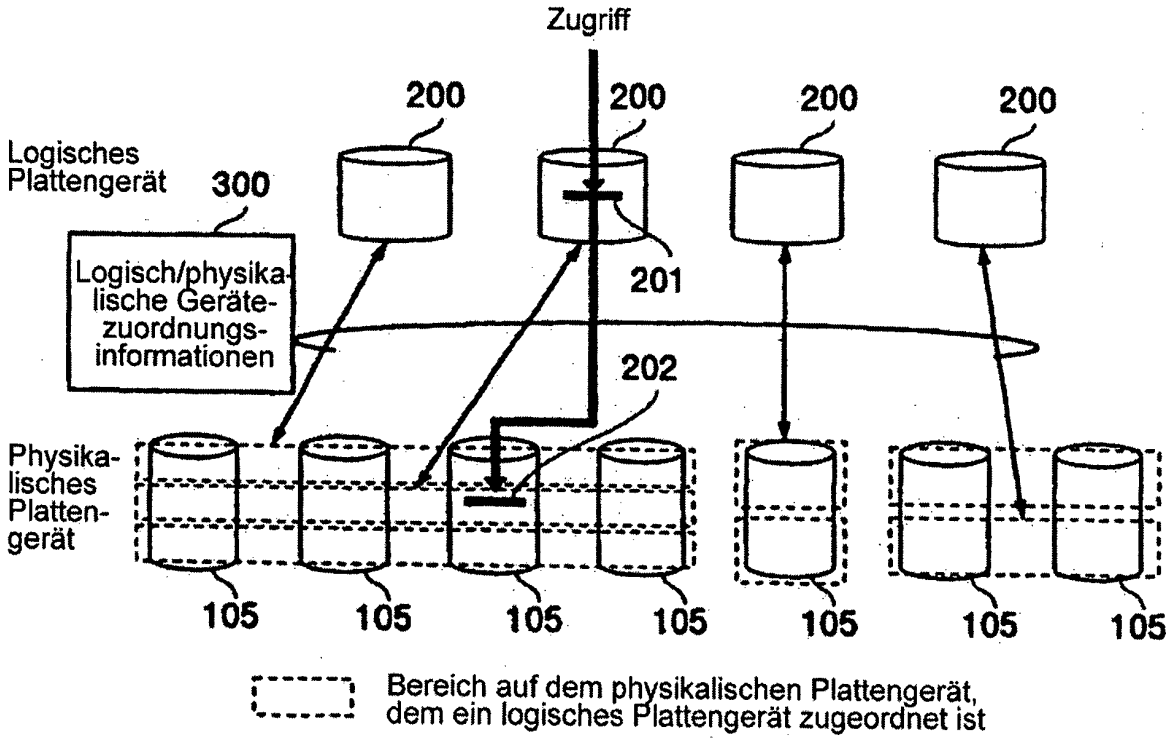

Zugriff
200
200
200
200
Logisches Plattengerät
300
Logisch/physikalische Gerätezuordnungsinformationen
201
202
Physikalisches Plattengerät
105
105
105
105
105
105
105
Bereich auf dem physikalischen Plattengerät, dem ein logisches Plattengerät zugeordnet ist

FIG.3


Logisch/physikalische Gerätezuordnungsinformationen
300
Logische Platten-layoutinformationen 310
Physikalische Plattengerätegruppe
311
RAID-Konfiguration
312
Startposition
313
Physikalische Platten-layoutinformationen 320
Logische Plattengerätegruppe
321

FIG.4

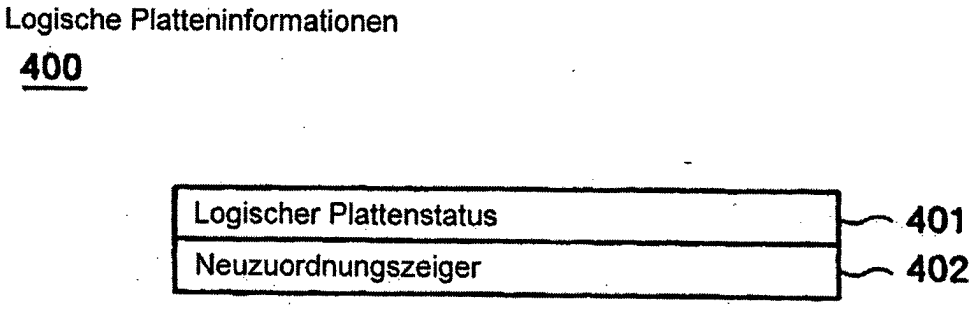

Logische Platteninformationen
400
Logischer Plattenstatus
401
Neuzuordnungszeiger
402

FIG.5

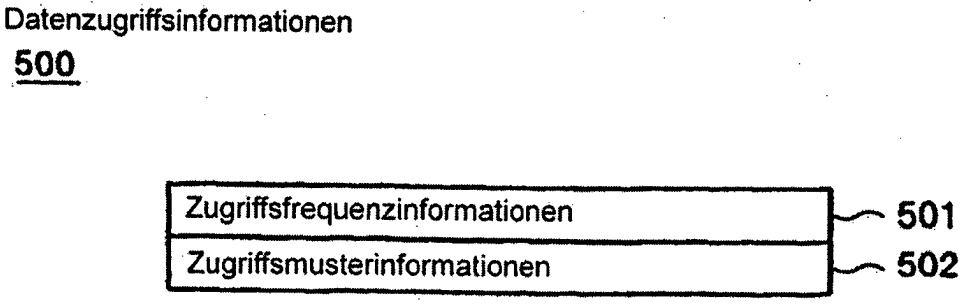

Datenzugriffsinformationen
500
Zugriffsfrequenzinformationen
501
Zugriffsmusterinformationen
502

FIG.6

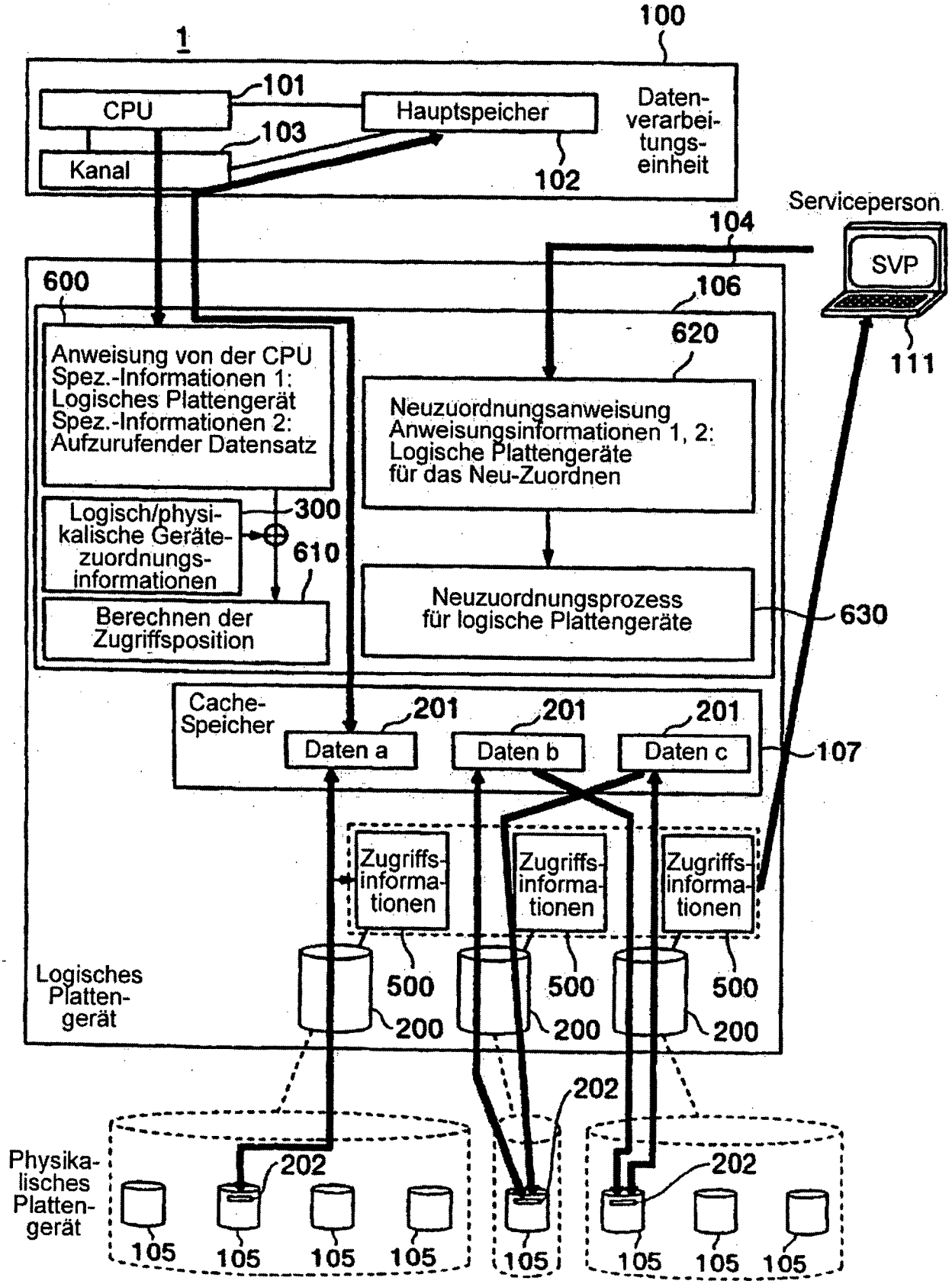

1
100
CPU
101
Hauptspeicher
103
Kanal
102
Daten-verarbei-tungs-einheit
Serviceperson
104
SVP
111
600
106
620
Anweisung von der CPU
Spez.-Informationen 1:
Logisches Plattengerät
Spez.-Informationen 2:
Aufzurufender Datensatz
Neuzuordnungsanweisung
Anweisungsinformationen 1, 2:
Logische Plattengeräte
für das Neu-Zuordnen
Logisch/physi-kalische Geräte-zuordnungs-informationen
300
610
Berechnen der Zugriffsposition
Neuzuordnungsprozess für logische Plattengeräte
630
Cache-Speicher
201
201
201
Daten a
Daten b
Daten c
107
Zugriffs-informa-tionen
Zugriffs-informa-tionen
Zugriffs-informa-tionen
Logisches Platten-gerät
500
500
500
200
200
200
202
202
202
Physika-lisches Platten-gerät
105
105
105
105
105
105
105
105

FIG.7

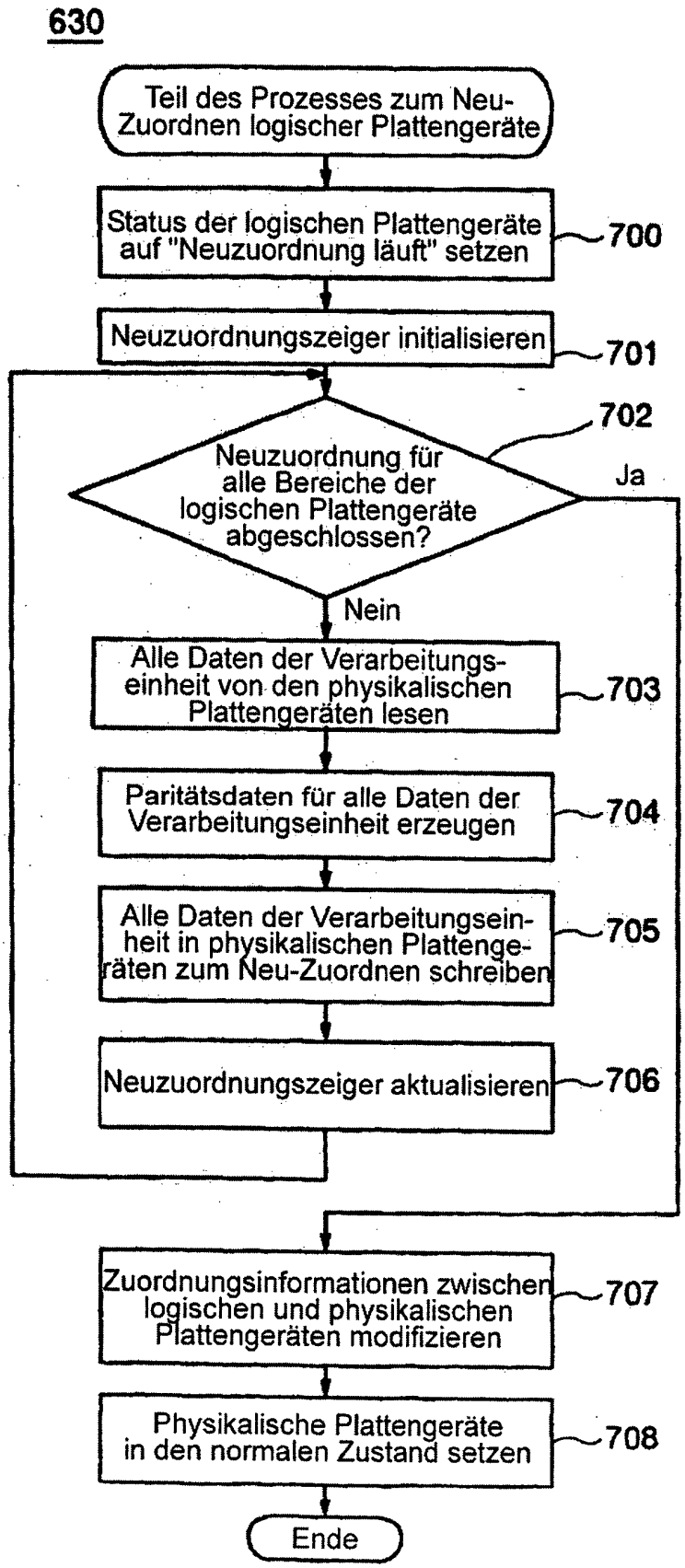

630
Teil des Prozesses zum Neu-Zuordnen logischer Plattengeräte
Status der logischen Plattengeräte auf "Neuzuordnung läuft" setzen
700
Neuzuordnungszeiger initialisieren
701
Neuzuordnung für alle Bereiche der logischen Plattengeräte abgeschlossen?
702
Ja
Nein
Alle Daten der Verarbeitungseinheit von den physikalischen Plattengeräten lesen
703
Paritätsdaten für alle Daten der Verarbeitungseinheit erzeugen
704
Alle Daten der Verarbeitungseinheit in physikalischen Plattengeräten zum Neu-Zuordnen schreiben
705
Neuzuordnungszeiger aktualisieren
706
Zuordnungsinformationen zwischen logischen und physikalischen Plattengeräten modifizieren
707
Physikalische Plattengeräte in den normalen Zustand setzen
708
Ende

FIG.8

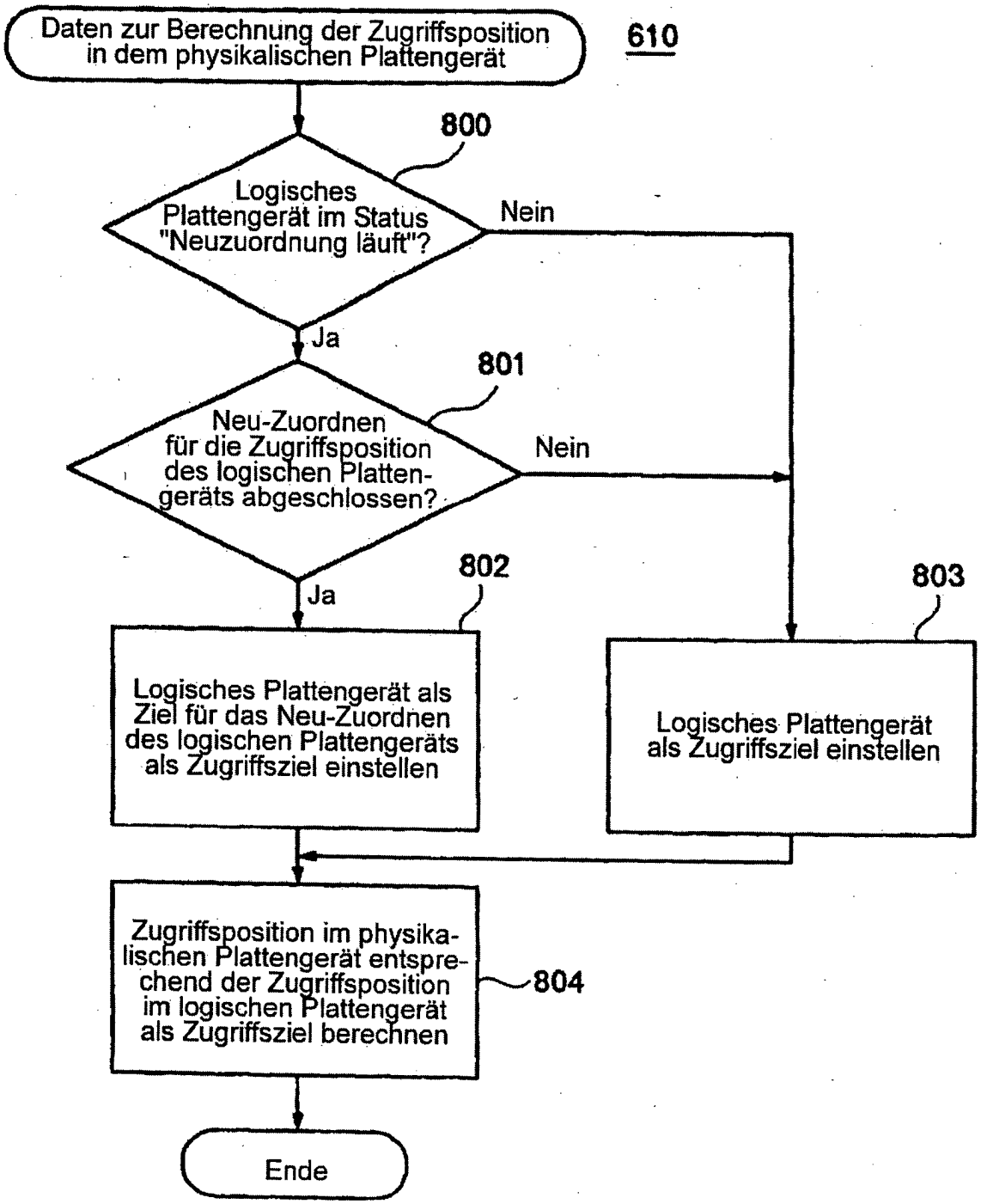

Daten zur Berechnung der Zugriffsposition in dem physikalischen Plattengerät
610
800
Logisches Plattengerät im Status "Neuzuordnung läuft"?
Nein
Ja
801
Neu-Zuordnen für die Zugriffsposition des logischen Platten-geräts abgeschlossen?
Nein
Ja
802
803
Logisches Plattengerät als Ziel für das Neu-Zuordnen des logischen Plattengeräts als Zugriffsziel einstellen
Logisches Plattengerät als Zugriffsziel einstellen
Zugriffsposition im physikalischen Plattengerät entsprechend der Zugriffsposition im logischen Plattengerät als Zugriffsziel berechnen
804
Ende

FIG.9

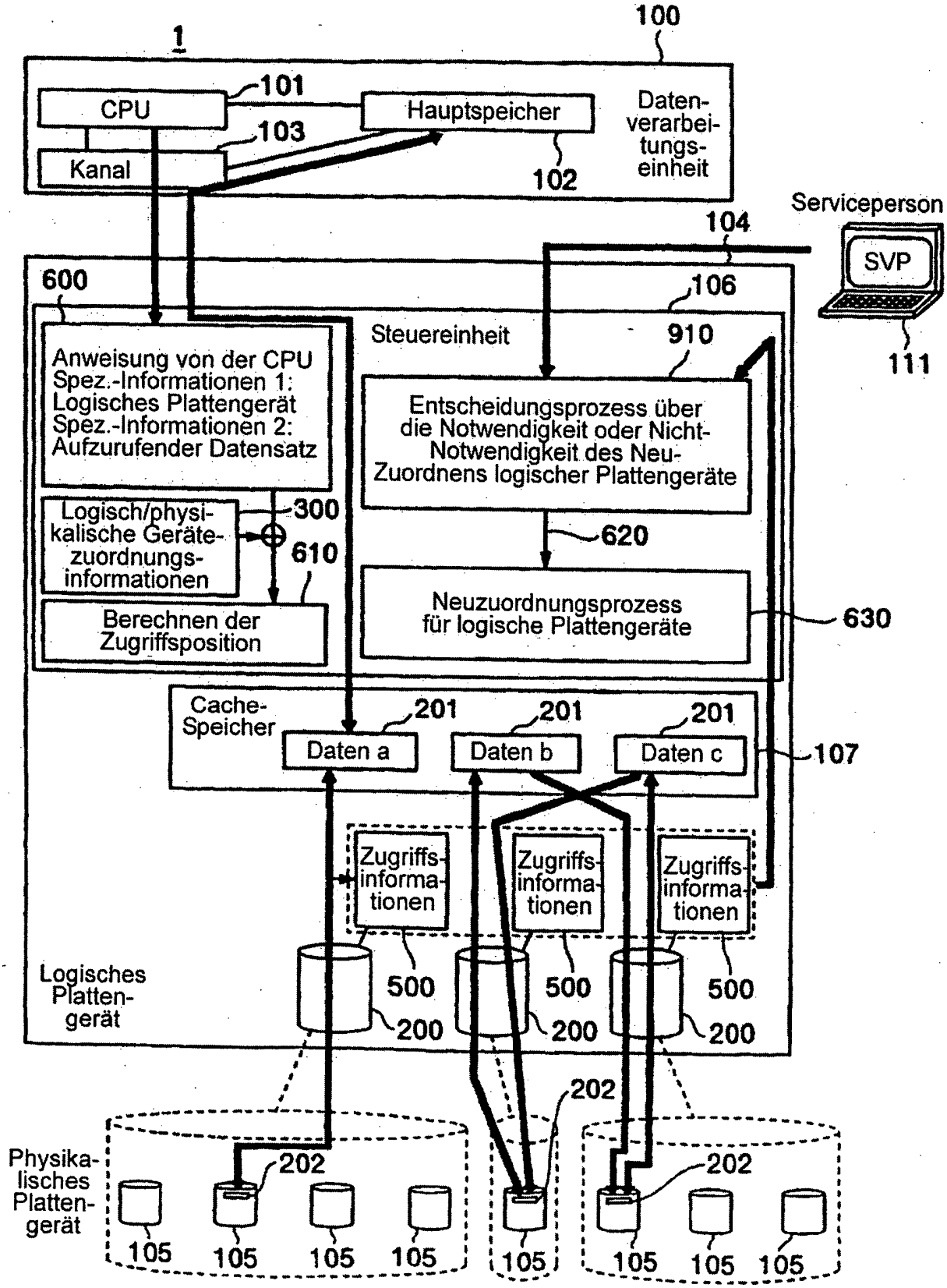
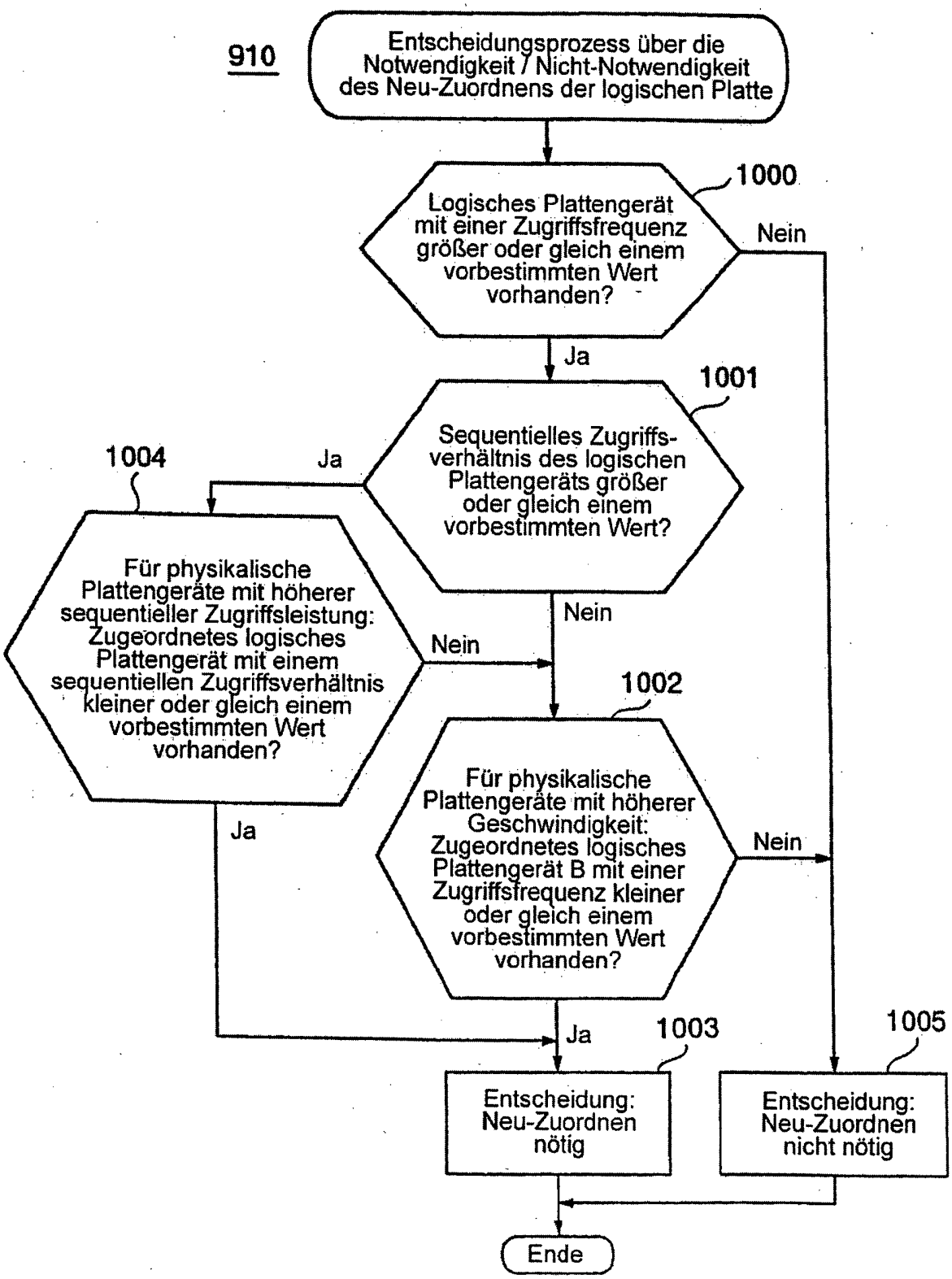

1
100
CPU
101
Hauptspeicher
103
Kanal
102
Daten-
verarbei-
tungs-
einheit
Serviceperson
104
SVP
111
600
106
Steuereinheit
910
Anweisung von der CPU
Spez.-Informationen 1:
Logisches Plattengerät
Spez.-Informationen 2:
Aufzurufender Datensatz
Entscheidungsprozess über
die Notwendigkeit oder Nicht-
Notwendigkeit des Neu-
Zuordnens logischer Plattengeräte
Logisch/physi-
kalische Geräte-
zuordnungs-
informationen
300
610
620
Berechnen der
Zugriffsposition
Neuzuordnungsprozess
für logische Plattengeräte
630
Cache-
Speicher
201
201
201
Daten a
Daten b
Daten c
107
Zugriffs-
informa-
tionen
Zugriffs-
informa-
tionen
Zugriffs-
informa-
tionen
Logisches
Platten-
gerät
500
500
500
200
200
200
202
202
202
Physika-
lisches
Platten-
gerät
105
105
105
105
105
105
105
105

FIG.10


910
Entscheidungsprozess über die Notwendigkeit / Nicht-Notwendigkeit des Neu-Zuordnens der logischen Platte
1000
Logisches Plattengerät mit einer Zugriffsfrequenz größer oder gleich einem vorbestimmten Wert vorhanden?
Nein
Ja
1001
Sequentielles Zugriffs-verhältnis des logischen Plattengeräts größer oder gleich einem vorbestimmten Wert?
Ja
1004
Für physikalische Plattengeräte mit höherer sequentieller Zugriffsleistung: Zugeordnetes logisches Plattengerät mit einem sequentiellen Zugriffsverhältnis kleiner oder gleich einem vorbestimmten Wert vorhanden?
Nein
Nein
1002
Für physikalische Plattengeräte mit höherer Geschwindigkeit: Zugeordnetes logisches Plattengerät B mit einer Zugriffsfrequenz kleiner oder gleich einem vorbestimmten Wert vorhanden?
Nein
Ja
Ja
1003
Entscheidung: Neu-Zuordnen nötig
1005
Entscheidung: Neu-Zuordnen nicht nötig
Ende