



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 20 072 T2** 2005.01.27

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 936 548 B1**

(51) Int Cl.⁷: **G06F 11/14**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 20 072.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 300 528.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **26.01.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.08.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **15.09.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.01.2005**

(30) Unionspriorität:

19178 05.02.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Compaq Computer Corp., Houston, Tex., US

(72) Erfinder:

Wisecup, George D., Houston, Texas 77070, US

(74) Vertreter:

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

(54) Bezeichnung: **Automatische Systemwiederherstellung**

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 Erfindung betrifft allgemein Wiederherstellung nach einem Systemversagen, und besonders ein System und ein Verfahren, das ein Systemversagen während eines Systemhochlaufs erkennen und darauf reagieren kann, und das auch unter vielfachen Systemspeichern auswählen kann, um sie während eines Systemhochlaufs zu verwenden.

[0002] Um sich vor einem Versagen zu schützen, das während des Betriebs auftritt, kann ein Computer-System eine Automatische Systemwiederherstellungstechnik (ASR, Automatic System Recovery) anwenden. Die ASR-Technik wurde entworfen, um einen Computer vor kritischen Fehlern, wie etwa dem Versagen einer Komponente oder eines Speichers, während des normalen Betriebs zu schützen. Ein Computer-System, das die ASR-Technik anwendet, beginnt den Betrieb (nach erster oder erneuter Einschaltung) durch anfängliches Ausführen vertrauenswürdiger Instruktionen von einem ersten Abschnitt des Nur-Lese-Speichers (ROM) des Systems. Dann wird ein zweiter Abschnitt des ROM in den Speicher mit wahlfreiem Zugriff des Systems (RAM) geladen und ausgeführt, um die anfängliche Hochlaufoperation abzuschließen. Nach Abschluss des Hochlaufprozesses wird das Betriebssystem des Computer-Systems geladen und ASR freigegeben.

[0003] GB-A-2295908 legt ein System für die Aktualisierung von EPROM offen, in dem ein Programm für Hochlauf in einem EPROM gespeichert wird, und in dem verlangt wird, dass die Aktualisierung in situ vorgenommen wird. Das System kehrt zu dem ersten Computer-Programm zurück, falls ein katastrophales Versagen während des Aktualisierungsprozesses auftritt.

[0004] Nach der vorliegenden Erfindung wird ein Apparat für die Auswahl einer hochlauffähigen Partition des Speichers zur Ausführung durch einen Computer vorgesehen, der umfasst:
einen ersten programmierbaren Speicher, der dazu ausgelegt ist, eine Vielzahl von hochlauffähigen Abbildern zu umfassen, und
einen zweiten programmierbaren Speicher, der dazu ausgelegt ist, eine Zustandsinformation zu umfassen, die bezeichnet, welches der Vielzahl hochlauffähiger Abbilder ausgewählt ist; und der dadurch gekennzeichnet ist, dass
der erste programmierbare Speicher ferner einen nicht programmierbaren Hochlaufblockabschnitt umfasst, und dadurch, dass
der Apparat ferner einen Computer-Prozessor umfasst, der dazu ausgelegt ist, eine Integritätsprüfung des vorausgewählten Hochlaufabbilds durchzuführen, bevor er das vorausgewählte, hochlauffähige Abbild ausführt, und ein zweites hochlauffähiges Abbild auszuwählen, falls das vorausgewählte Abbild

die Integritätsprüfung nicht besteht.

[0005] Die Vorteile der Erfindung umfassen eines oder mehreres des Folgenden, sind aber nicht darauf begrenzt: (1) Fehler, die während des Systemhochlaufprozesses auftreten, können identifiziert werden und es kann auf sie reagiert werden; (2) eine aus einer Vielzahl von System-ROM-Partitionen kann ausgewählt werden, von der die Hochlaufinstruktionen auszuführen sind; und (3) ein System, dessen Hochlaufprogramminstruktionen unpassend modifiziert worden sind, kann auf eine Rückfallversion jener Instruktionen zugreifen, ohne dass es einen erneuten Hochlauf braucht.

[0006] Andere Vorteile der Erfindung werden offenkundig im Licht der detaillierten, im Folgenden gegebenen Beschreibung und den begleitenden Zeichnungen, in denen:

[0007] Fig. 1 ein veranschaulichendes Computer-System mit automatischer Wiederherstellungsfähigkeit zeigt;

[0008] Fig. 2 ein System-ROM mit vielfachen Abbildern zeigt;

[0009] Fig. 3 eine Systemhochlaufroutine veranschaulicht;

[0010] Fig. 4 einen veranschaulichenden Satz von BIOS-(Basic-Input-Output System)-Parametern zeigt;

[0011] Fig. 5 eine BIOS-Konfigurationsroutine zeigt; und

[0012] Fig. 6A bis 6C eine BIOS-POST-Routine veranschaulichen.

[0013] Mit anfänglichem Bezug auf Fig. 1 umfasst ein Computer-System **100** mit einer automatischen Systemwiederherstellungs-(ASR)-fähigkeit einen Prozessor (CPU) **102**, einen Nur-Lese-Speicher (ROM) **104**, einen Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM) **106**, einen nicht flüchtigen Speicher (NVRAM, non volatile RAM) **108** und einen ASR-Schaltkreis **110**, die mit dem Systembus **112** verbunden sind. Zur Veranschaulichung umfassen die Prozessoren **102** den PENTIUM, den PENTIUM PRO, und Prozessoren der 80 × 86-Familie von Intel Corporation. Das System-ROM **104** kann programmierbare Versionen von Nur-Lese-Speichern wie ein elektrisch löschbares, programmierbares ROM (EEPROM) verwenden. Wiederprogrammierbare ROM des Typs, der in dem erfinderischen System verwendet wird, werden allgemein als Flash-ROM bezeichnet. Das nicht flüchtige RAM **108** kann eine CMOS-Speichervorrichtung sein, die in der Lage ist, gespeicherte Information zu behalten, selbst wenn das System **100** ausgeschaltet

worden ist. Der ASR-Schaltkreis **110** umfasst typisch Speicher, Zeitgliedschaltkreise, Taktschaltkreise und Steuerungslogik. Die Funktion des ASR-Schaltkreises **110** ist, eine Wiederherstellungs-/Rücksetzaktion einzuleiten, wenn sein Zeitglied abläuft. Während eines normalen Betriebs wird das ASR-Zeitglied periodisch neu initialisiert (wonach das Zeitglied seine Zeitgliedfunktion wieder aufnimmt), um eine unerwünschte Rücksetzoperation zu verhindern. Unser U.S.-Patent Nr. 5,390,324 mit dem Titel "Computer Failure Recovery and Alert System" beschreibt einen veranschaulichenden ASR-Schaltkreis.

[0014] Ein Brückenschaltkreis **114** koppelt den Systembus **112** mit einem Peripheriebus **116**. Der Peripheriebus könnte z. B. ein PCI-(Peripheral Component Interface)-Bus, ein ISA-(Industry Standard Architecture)-Bus, ein EISA-(Extended Industry Standard Architecture)-Bus oder eine Kombination eines oder mehrerer dieser Busse sein. Ein Ein-/Ausgabe-(I/O)-Steuerungsschaltkreis **118** sieht eine Schnittstelle für eine Benutzertastatur **120**, eine Zeigevorrichtung **122**, und serielle Anschlüsse **124** wie auch parallele Anschlüsse **126** vor. Andere Komponenten, die mit dem Peripheriebus **116** gekoppelt sind, können eine Videosteuerungsunterplatine **128** mit zugeordneter Anzeige **130**, eine Plattensteuerungsunterplatine **132** und zugeordnete Platten **134** (nur eine gezeigt) sein. Der Peripheriebus **116** kann auch Steckplätze **136** für zusätzliche Komponenten haben.

[0015] Bei einem Einschalten des Computer-Systems **100** muss der Prozessor **102** seine Betriebsparameter (von denen viele im nicht flüchtigen RAM **106** gespeichert sind) einstellen, den Speicher initialisieren, Systemkomponenten testen und initialisieren, und das Betriebssystem laden, bevor normale Benutzeroperationen beginnen. Wenn die Spannungsversorgung dem Computer-System **100** zugeführt wird, beginnt der Prozessor **102** die Ausführung eines Teils des BIOS-(Basic Input-Output System)-Programms, das POST (Power On System Test, Systemtest nach dem Einschalten) genannt wird. Mit Bezug auf **Fig. 2** kann das BIOS permanent in einer Vielzahl von hochlauffähigen Partitionen des System-ROM **104** gespeichert sein. In einer Ausführungsform umfasst das System-ROM **104** einen nicht modifizierbaren Hochlaufblock **200** und eine Vielzahl zusätzlicher, wiederprogrammierbarer, hochlauffähiger Partitionen (von denen nur zwei in **Fig. 2**, **202** und **204** gezeigt sind). Jedes FLASH-Abbild **202**, **204** kann eine unterschiedliche Version des BIOS-Codes speichern. Jedes der FLASH-Abbilder A und B (**202** und **204**) kann in derselben Speichervorrichtung wie der Hochlaufblock **200** angelegt sein. Auf ähnliche Weise können die FLASH-Abbilder A und B (**202** und **204**) in derselben Speichervorrichtung oder in unterschiedlichen Speichervorrichtungen liegen.

[0016] Die Fähigkeit, eine Partition des System-ROM (im Folgenden als FLASH-ROM bezeichnet) wieder zu programmieren, ermöglicht, dass der Hochlauf-Code des Computer-Systems **100** leicht aktualisiert werden kann. Das Vorliegen vielfacher FLASH-Abbilder ermöglicht, dass das System **100** (automatisch oder unter Steuerung durch den Benutzer) zwischen unterschiedlichen Versionen der BIOS-Hochlaufabbilder während eines Aktualisierungsprozesses auswählt, und/oder zu dem letztbekannten guten BIOS-Abbild zurückkehrt, falls ein neu geladenes FLASH-Abbild zerstört oder nicht funktionierend ist. Der Prozess der Auswahl zwischen zwei oder mehr FLASH-Abbildern während der Wiederherstellung nach einem Fehler wird als "FAIL-OVER" bezeichnet und wird im Folgenden diskutiert.

[0017] Mit Bezug auf **Fig. 3** wird nun der Systemstart **300** und die Ausführung des POST-Programms beschrieben. Die Startverarbeitung beginnt mit der Ausführung einer ASR-Rücksetzroutine (Schritt **302**), gefolgt durch die Ausführung einer ASR-POST-Routine (Schritt **304**), gefolgt von der Ausführung einer BIOS-POST-Routine (Schritt **306**). Alle drei dieser Routinen werden aus dem BOOT-Block **200** des FLASH-ROM **104** heraus ausgeführt. Nach dem erfolgreichen Abschluss der BIOS-POST-Routine wird das ausgewählte FLASH-Abbild in das System-RAM **106** geladen (Schritt **308**) und die Startoperationen werden in einer konventionellen Weise fortgesetzt (Schritt **310**). Die letzte Aktion, die während der POST-Verarbeitung durch das BIOS vorgenommen wird, ist dafür zu sorgen, dass die Steuerung an ein Betriebssystem übergeben wird (Schritt **312**). Dieser letzte Schritt ist bekannt als "boot-strapping" des Betriebssystems. Die BIOS-Startoperationen (Schritt **310**) und die Übergabe der Steuerung an das Betriebssystem (Schritt **312**) werden durch Instruktionen gesteuert, die aus dem ausgewählten FLASH-Abbild in das System-RAM **106** geladen worden sind.

[0018] Die ASR-Rücksetzroutine (Schritt **302**) initialisiert ASR-Parameter und versetzt das Zeitglied des ASR-Schaltkreises in einen bekannten Zustand, so dass es während dieses Abschnitts der POST-Routine nicht ablaufen wird (d. h. eine Rücksetzaktion initialisieren wird). ASR-Parameter können in dem NV-RAM **108** gespeichert sein und können umfassen: einen RESET-Merker, der anzeigt, ob das letzte Systemrücksetzen durch das ASR-Zeitglied verursacht wurde; einen TIMER_ENABLED-Merker, der anzeigt, ob das ASR-Zeitglied freigegeben ist; einen HALT-Merker, der anzeigt, ob das Programm aufgrund eines Systemspeicherfehlers anhalten sollte; einen BOOT_UTILITY-Merker, der anzeigt, ob das Computer-System **100** ein Diagnose-Programm ausführen sollte; einen DIAGS-Merker, der anzeigt, ob gerade ein ASR-Diagnose-Programm abläuft; einen FREQUENCY_TEST-Merker und einen

RESET_TEST-Merker, die anzeigen, wenn das ASR-Zeitglied erfolgreich getestet worden ist; und einen BOOT_OS-Merker, der anzeigt, dass das Computer-System **100** sein Betriebssystem laden und hochfahren sollte.

[0019] Die ASR-POST-Routine (Schritt **304**) testet und initialisiert die ASR-Zeitglied-Schaltkreise. Falls das Zeitglied seinen Betriebstest besteht, werden der FREQUENCY_TEST-Merker und der RESET_TEST-Merker gesetzt, und ein Wert, der die spezifizierte Ablaufdauer des ASR-Zeitglied repräsentiert, wird in das Zeitglied geladen.

[0020] Die BIOS-POST-Routine (Schritt **306**) bestimmt, wenn früher ASR-Schutz freigegeben ist, die FAIL_OVER-Fähigkeit und das FLASH-Abbild (z. B. **202** oder **204**), von dem während des Rests des Systemstarts auszuführen ist (Schritte **310** und **312**).

[0021] Wie in **Fig. 4** gezeigt, werden eine Anzahl BIOS-Parameter **400** (, die im NVRAM **108** gespeichert sind,) während der Ausführung der BIOS-POST-Routine **306** verwendet. Jeder Parameter repräsentiert eine besonderes, vorausgewähltes Merkmal des BIOS und umfasst: einen IMAGE-Merker **402**, der anzeigt, welches FLASH-Abbild zu laden ist (siehe **Fig. 2**); einen FAIL_OVER-Merker **404**, der anzeigt, ob eine Wiederherstellungsoperation ein anderes FLASH-ROM-Abbild verwenden sollte; einen STARTED-Merker **406**, der zusammen mit dem FAIL_OVER-Merker anzeigt, ob früher ASR-Schutz freigegeben ist; und einen COMPLETED-Merker **408**, der anzeigt, ob das System den Start-Prozess erfolgreich abgeschlossen hat. Der COMPLETED-Merker kann nur von dem Betriebssystem auf JA gesetzt werden. Wenn mehr als zwei FLASH-Abbilder existieren, muss der IMAGE-Parameter **402** ausgeweitet werden. Falls es z. B. vier FLASH-Abbilder gibt, von denen das Computer-System laden und hochlaufen sollte, würde der IMAGE-Merker aus 2 Bit bestehen. Wie in **Fig. 5** gezeigt, werden die vom Benutzer ausgewählten BIOS-Parameter **400** durch eine BIOS-Konfigurationsroutine **500** eingestellt. Zuerst kann der Benutzer spezifizieren, welches der möglichen FLASH-Abbilder während des Starts zu laden ist (Schritt **502**). Falls der Benutzer wählt, den FAIL-OVER-Schutz freizugeben (im Ja-Zweig von Schritt **504**), wird der FAIL_OVER-Merker **404** auf Ja und der STARTED-Merker **406** auf Nein gesetzt (Schritt **506**). Der Benutzer wird dann aufgefordert, eine ASR-Zeitdauer einzugeben (Schritt **506**), die z. B. 5, 10, 15, 20 oder 30 Minuten betragen kann. Abschließend werden die Einstellungen der BIOS-Parameter im NVRAM **108** gespeichert (Schritt **510**). Fall der FAIL-OVER-Schutz nicht freigegeben ist (im Nein-Zweig von Schritt **504**), kann der Benutzer einen frühen ASR-Schutz wählen. Falls früher ASR-Schutz gewählt worden ist (im Ja-Zweig von Schritt **512**), wird der FAIL_OVER-Merker **404** auf

Nein und der STARTED-Merker **406** auf Ja gesetzt (Schritt **514**) und die Verarbeitung wird mit Schritt **508** fortgesetzt. Falls früher ASR-Schutz nicht gewählt worden ist (im Nein-Zweig von Schritt **512**), wird die Verarbeitung mit Schritt **510** fortgesetzt.

[0022] Mit Bezug auf **Fig. 6** beginnt die BIOS-POST-Routine **306** mit der Bestimmung, ob das als das Abbild für den Hochlauf ausgewählte FLASH-Abbild gültig ist (Schritt **600**). Die Gültigkeit eines FLASH-Abbilds kann bestimmt werden z. B. durch das Vorhandensein eines spezifischen, vordefinierten Bitmusters am Ende der Speicherung des FLASH-Abbilds. Alternativ kann eine Prüfsummenbildung des FLASH-Abbilds durchgeführt werden, um dessen Gültigkeit zu bestimmen. Falls das spezifizierte FLASH-Abbild gültig ist (im Ja-Zweig von Schritt **600**), und der FAIL_OVER-Merker **404** und der STARTED-Merker **406** und der COMPLETED-Merker **408** nicht gesetzt sind (Nein-Zweige der Schritte **602** bis **606**), wird die Verarbeitung im Schritt **608** mit einem Verzweigen auf das ausgewählte FLASH-Abbild fortgesetzt. Falls in Schritt **606** der COMPLETED-Merker **408** gesetzt ist (im Ja-Zweig von Schritt **606**), wird er zurückgesetzt (Schritt **630**), bevor das spezifizierte Abbild im Schritt **608** verarbeitet wird.

[0023] Falls in Schritt **600** das ursprünglich spezifizierte FLASH-Abbild ungültig ist, wird der Fehler (d. h., dass das spezifizierte FLASH-Abbild ungültig ist), vermerkt und die BIOS-Parameter werden aktualisiert. Das Vermerken des Fehlers umfasst die Aufzeichnung der erkannten anomalen Situation in einer Datei, welche häufig als ein Gesundheitsjournal bezeichnet wird. Das Gesundheitsjournal kann zu einer späteren Zeit eingesehen werden, um zu bestimmen, was die Ursache eines Fehlers war und ob der Fehler ein Systemrücksetzen verursachte.

[0024] Die FAIL_OVER-Verarbeitung beginnt nach Schritt **610** und umfasst die Schritte **612** bis **620**. Falls das spezifizierte (ungültige) FLASH-Abbild das Abbild A ist (im Ja-Zweig von Schritt **612**), wird es zu Abbild B verändert (Schritt **614**). Falls das ungültige FLASH-Abbild nicht das Abbild A ist (im Nein-Zweig von Schritt **612**), wird es zu Abbild A verändert (Schritt **616**). Nachdem ein anderes FLASH-Abbild ausgewählt ist, wird es auf dieselbe Weise wie oben beschrieben auf Gültigkeit getestet (Schritt **618**). Falls das andere FLASH-Abbild ungültig ist (im Nein-Zweig von Schritt **618**), ist kein gültiges FLASH-Abbild verfügbar, um den Computer-Systemhochlaufprozess abzuschließen. In dieser Situation wird eine Disaster-Wiederherstellungsroutine begonnen (Schritt **620**). Der Zweck dieser Disaster-Wiederherstellungsroutine ist, den Computer in einen Zustand zu versetzen, der repariert werden kann, siehe z. B. unser oben angeführtes Patent. Falls das andere FLASH-Abbild gültig ist (im Ja-Zweig von Schritt

618), wird die Verarbeitung mit Schritt **608** fortgesetzt.

[0025] Falls der Benutzer FAIL_OVER-Wiederherstellung spezifiziert hat (im Ja-Zweig von Schritt **602**), und der STARTED-Merker **406** nicht gesetzt ist (im Nein-Zweig von Schritt **622**), wird der STARTED-Merker **406** gesetzt, wird der COMPLETED-Merker **408** rückgesetzt und wird das ASR-Zeitglied gestartet (Schritt **624**). Die BIOS-POST-Verarbeitung wird mit Schritt **608** fortgesetzt.

[0026] Falls der Benutzer FAIL_OVER-Wiederherstellung spezifiziert hat (im Ja-Zweig von Schritt **602**), und der STARTED-Merker **406** gesetzt ist (im Ja-Zweig von Schritt **622**) und der COMPLETED-Merker **408** gesetzt ist (im Ja-Zweig von Schritt **626**), werden der FAIL_OVER-Merker **404**, der STARTED-Merker **406** und der COMPLETED-Merker **408** rückgesetzt (Schritt **628**) und die Verarbeitung wird mit Schritt **608** fortgesetzt. Falls in Schritt **626** der COMPLETED-Merker **408** nicht gesetzt ist, wird die Verarbeitung mit Schritt **610** fortgesetzt.

[0027] Falls der STARTED-Merker **406** in Schritt **622** als nicht gesetzt oder in Schritt **604** als gesetzt vorgefunden wurde, wird der STARTED-Merker **406** gesetzt, wird der COMPLETED-Merker **408** rückgesetzt und das ASR-Zeitglied gestartet (Schritt **624**). Das Initiieren des ASR-Zeitglieds in Schritt **624** ergibt frühen ASR-Schutz. Früher ASR-Schutz ermöglicht, dass Startfehler, die während des Lade- und Hochlaufprozesses (bevor das spezifizierte FLASH-Abbild geladen wurde und bevor die Steuerung des Computer-Systems an das Betriebssystem übergeben wurde, siehe **Fig. 3**, Schritte **308** bis **312**) auftreten, durch eingeführte ASR-Techniken behandelt werden.

[0028] Nach Abschluss der BIOS_POST-Routine (unter der Annahme, dass eine Disaster-Wiederherstellung nicht begonnen wurde, siehe Schritt **620**) sind die Start-Instruktionen, die aus dem Boot-Block **200** ausgeführt werden, abgeschlossen. Das spezifizierte FLASH-Abbild ist in das System-RAM **106** geladen (siehe Schritt **308**) und der Start-(Boot)-Prozess wird auf konventionelle Weise fortgesetzt (Schritt **310**). Dieser Startprozess (Lade- und Hochlaufprozess) ermöglicht es einem Benutzer, seinen BIOS-Code zu aktualisieren oder einen neuen BIOS-Code zu testen, ohne dass die Funktionalität von bekanntem Arbeitscode aufgegeben wird.

[0029] Wie oben beschrieben, ist die letzte Aktion, die durch das BIOS ausgeführt wird, den "Boot-Strap"-Lader des Betriebssystems zu initiieren (Schritt **313**). Der "Boot-Strap"-Lader initiiert eine Suche nach einem Betriebssystem auf der Platte **134** (Diskette, Festplatte oder optische Platte) an einer spezifizierten Stelle. Falls der Boot-Block des Betriebssystems gefunden wurde, wird er in das Sys-

tem-RAM **106** geladen und es wird ihm die Steuerung des Computer-Systems **100** übergeben. Das Computer-System **100** ist nun bereit, den Rest des Betriebssystems von dem Laufwerk zu laden, welches die Systemplatte enthält.

[0030] Signifikante Merkmale des Computer-Systems **100** umfassen die Unterstützung einer frühen AST-Freigabe und vielfache BIOS-FLASH-Abbilder. Früher ASR ermöglicht, dass Startfehler, die während des Lade- und Hochlaufprozesses auftreten (Schritte **302** bis **306**), durch eingeführte ASR-Techniken behandelt werden. Vielfache BIOS-FLASH-Abbilder ermöglichen es einem Benutzer, seinen BIOS-Code zu aktualisieren oder neue BIOS-Routinen zu testen, ohne dass die Funktionalität eines existierenden Systems aufgegeben wird. Z. B. könnte ein erstes FLASH-Abbild eine bekannte Arbeitskopie des BIOS enthalten, während ein zweites FLASH-Abbild ein aktualisiertes BIOS enthalten könnte. Falls das aktualisierte BIOS nicht geladen werden kann oder nach dem Laden nicht betriebsbereit ist (z. B. Programmcode eingebaut bekommen hat, der ein Systemrücksetzen verursacht), kann das Computer-System **100** automatisch zu dem bekannten, guten FLASH-Abbild zurückkehren.

[0031] Die vorstehende Offenlegung und Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen sind nur veranschaulichend und sind nicht als begrenzend anzusehen.

Patentansprüche

1. Apparat für die Auswahl einer hochlauffähigen Partition des Speichers zur Ausführung durch einen Computer (**100**), der umfasst:

- einen ersten programmierbaren Speicher (**104**), der dazu ausgelegt ist, eine Vielzahl hochlauffähiger Abbilder (**202**, **204**) zu umfassen, und
- einen zweiten programmierbaren Speicher (**106**), der dazu ausgelegt ist, eine Zustandsinformation zu umfassen, die bezeichnet, welches der Vielzahl hochlauffähiger Abbilder (**202**, **204**) ausgewählt ist; und der

dadurch gekennzeichnet ist, dass

der erste programmierbare Speicher (**104**) ferner einen nicht programmierbaren Hochlaufblockabschnitt (**200**) umfasst, und dadurch, dass der Apparat ferner einen Computer-Prozessor (**102**) umfasst, der dazu ausgelegt ist, eine Integritätsprüfung des vorausgewählten hochlauffähigen Abbild (**202**) durchzuführen, bevor er das vorausgewählte, hochlauffähige Abbild (**202**) ausführt, und ein zweites hochlauffähiges Abbild (**204**) auszuwählen, falls das vorausgewählte hochlauffähige Abbild (**202**) die Integritätsprüfung nicht besteht.

2. Apparat nach Anspruch 1, wobei der erste programmierbare Speicher (**104**) ein elektrisch löscha-

rer Nur-Lese-Speicher (ROM) (**104**) ist.

3. Apparat nach Anspruch 1, wobei der zweite programmierbare Speicher (**106**) ein nicht flüchtiger Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM) (**106**) ist.

4. Apparat nach Anspruch 3, wobei der Computer-Prozessor (**102**) ferner dazu ausgelegt ist, eine Integritätsprüfung des zweiten hochlauffähigen Abbilds (**204**) durchzuführen, bevor er das zweite, hochlauffähige Abbild (**204**) ausführt.

5. Apparat nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Vielzahl der hochlauffähigen Abbilder (**202**, **204**) unterschiedliche Kopien von mindestens einem Abschnitt eines BIOS-(basic input-output system)-Systems umfasst.

6. Apparat nach Anspruch 3 oder 4, wobei der Computer-Prozessor (**102**) ferner dazu ausgelegt ist, den Hochlaufprozess abubrechen, falls das zweite, hochlauffähige Abbild (**204**) die Integritätsprüfung nicht besteht.

7. Apparat nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Computer-Prozessor (**102**) ferner dazu ausgelegt ist, eines der Vielzahl hochlauffähiger Abbilder (**202**, **204**) auszuwählen; und einen Bezeichner in einem weiteren Speicher (**108**) zu speichern, der das ausgewählte, hochlauffähige Abbild identifiziert.

8. Apparat nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei jedes der hochlauffähigen Abbilder (**202**, **204**) in einer gemeinsamen Speichervorrichtung gespeichert ist.

9. Apparat nach einem der vorstehenden Ansprüche, das ferner ein Zeitglied für die automatische Systemwiederherstellung umfasst, das zusätzlich zur Vorauswahl eines der Vielzahl hochlauffähiger Abbilder (**202**, **204**) gesetzt wird, um die Einleitung einer Rücksetzaktion zu verhindern, bevor die Steuerung des Computer-Systems (**100**) an ein Betriebssystem übergeben wird.

10. Apparat nach Anspruch 9, wobei das spezifizierte Intervall vom Benutzer spezifiziert wird.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

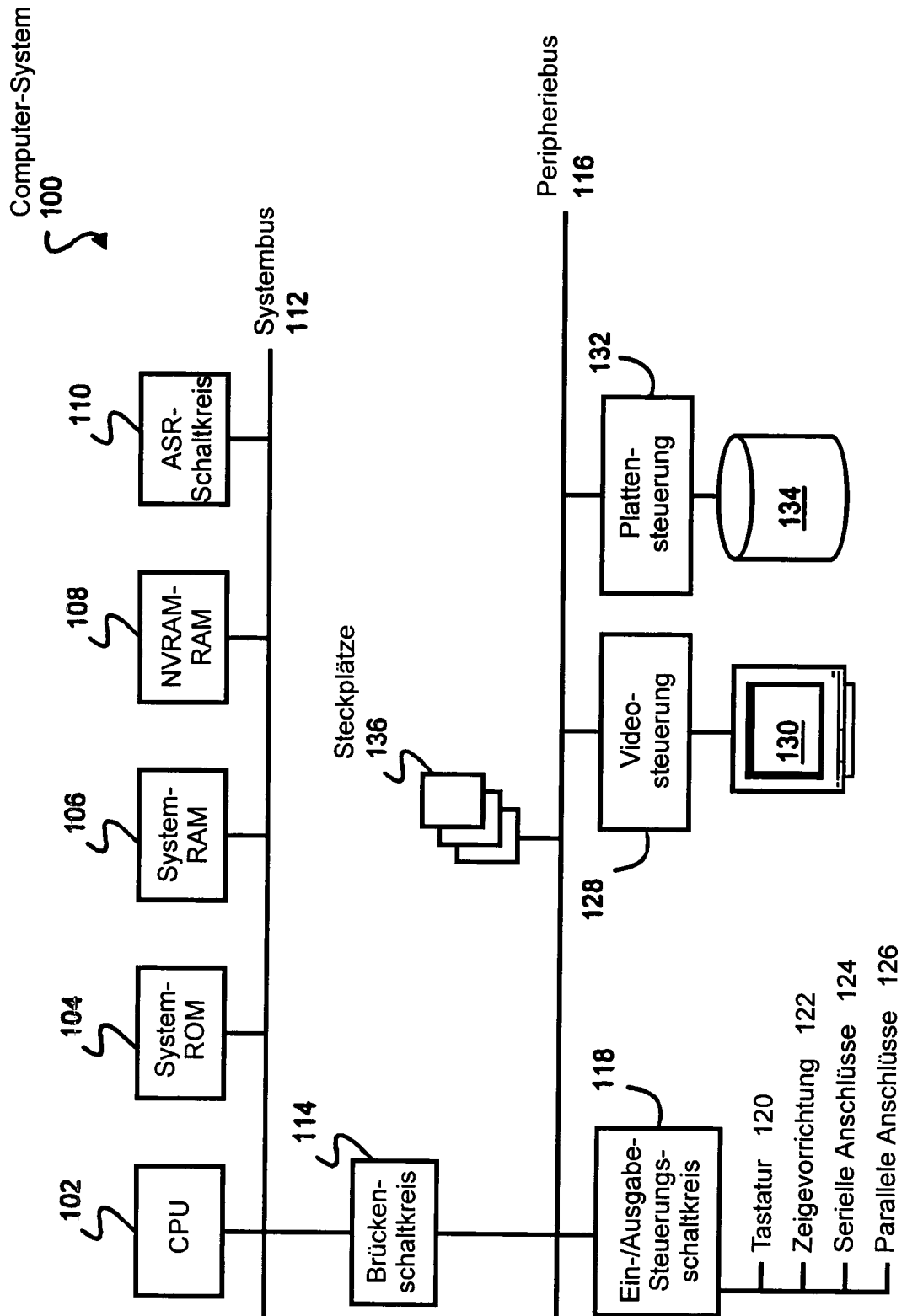
FIG. 1

FIG. 2

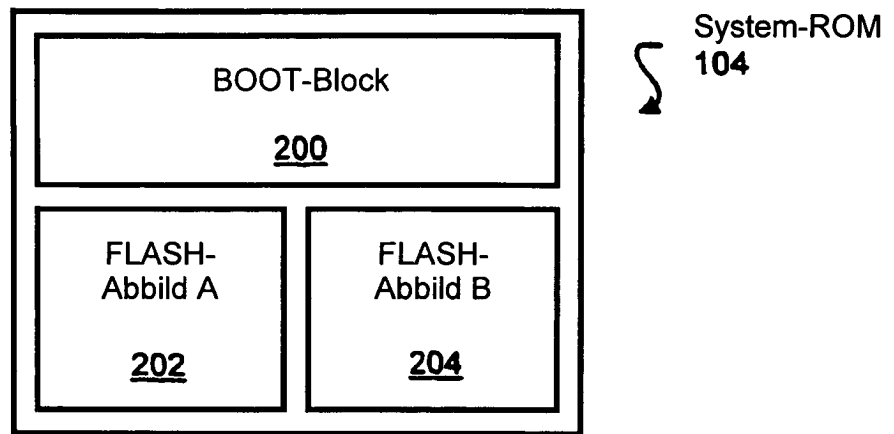
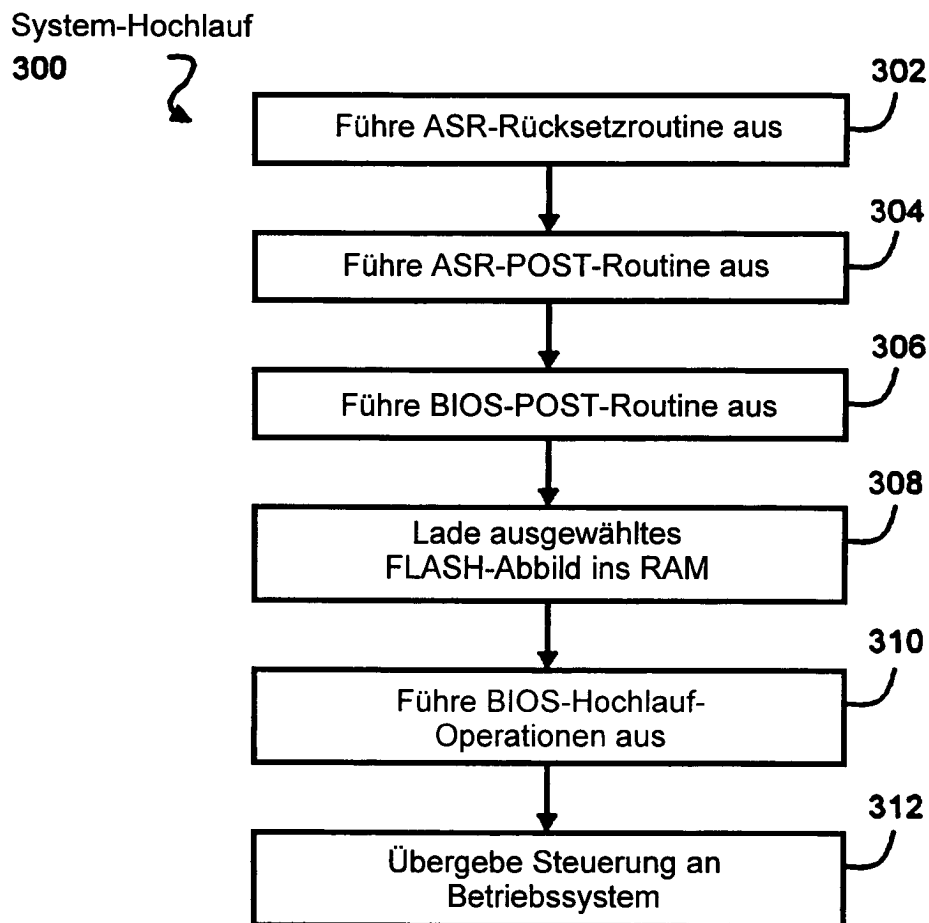


FIG. 3



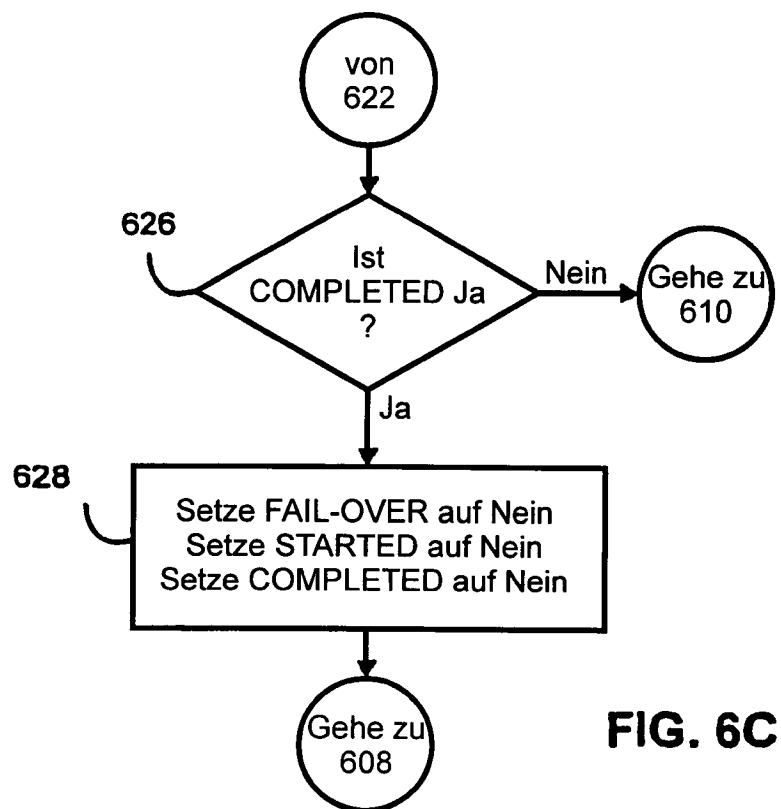
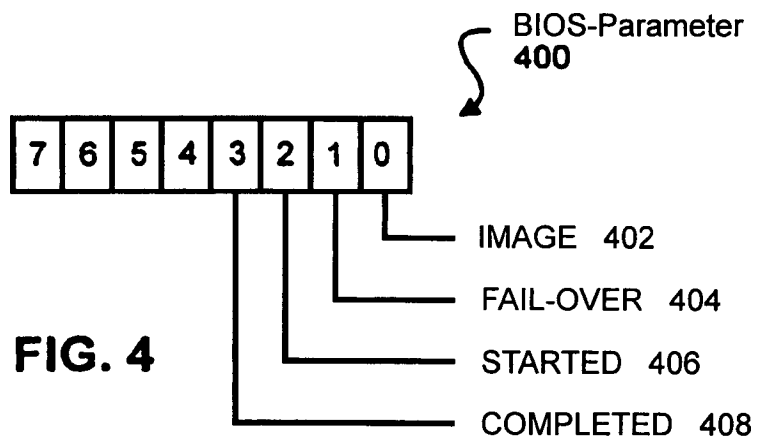
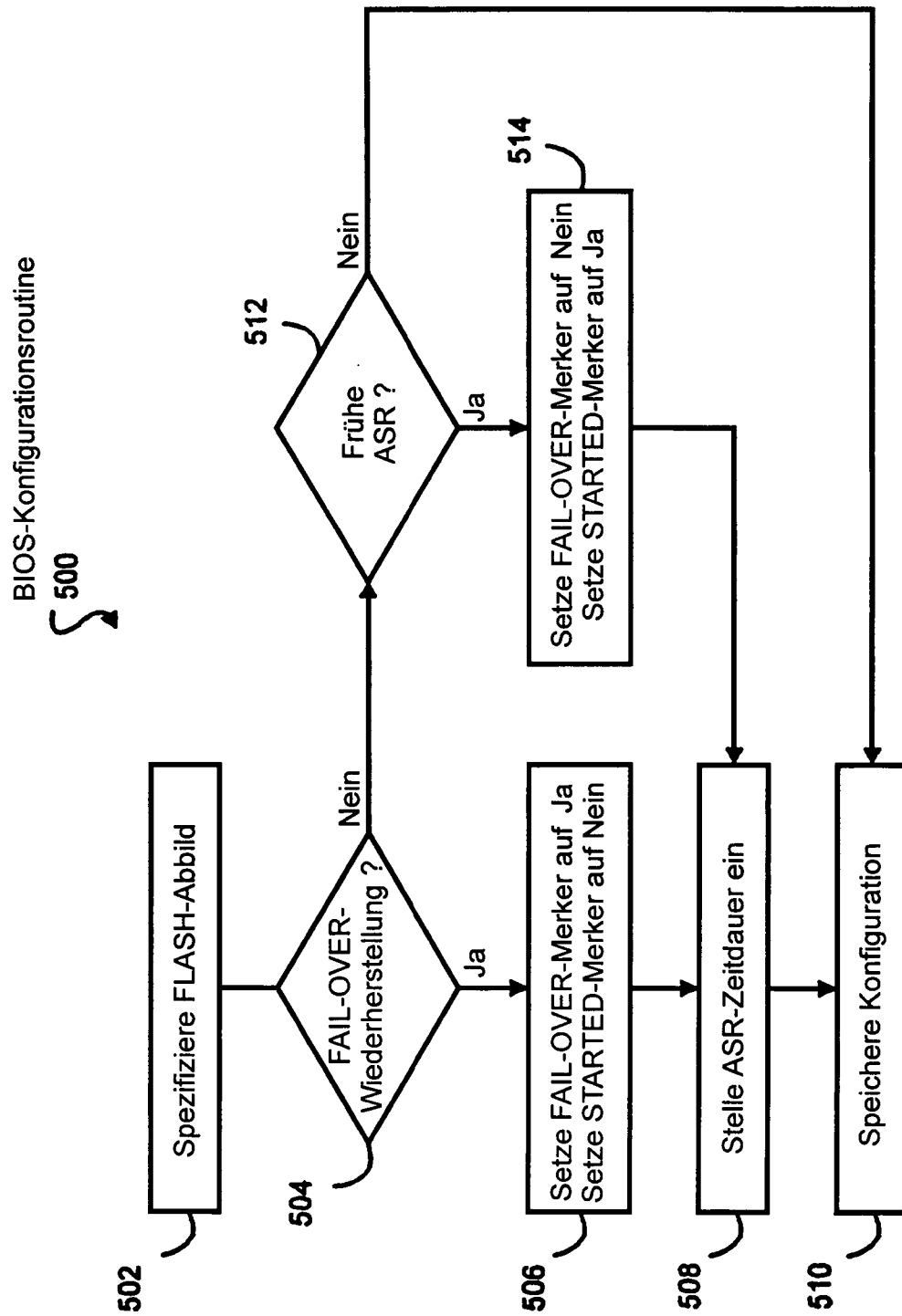


FIG. 5



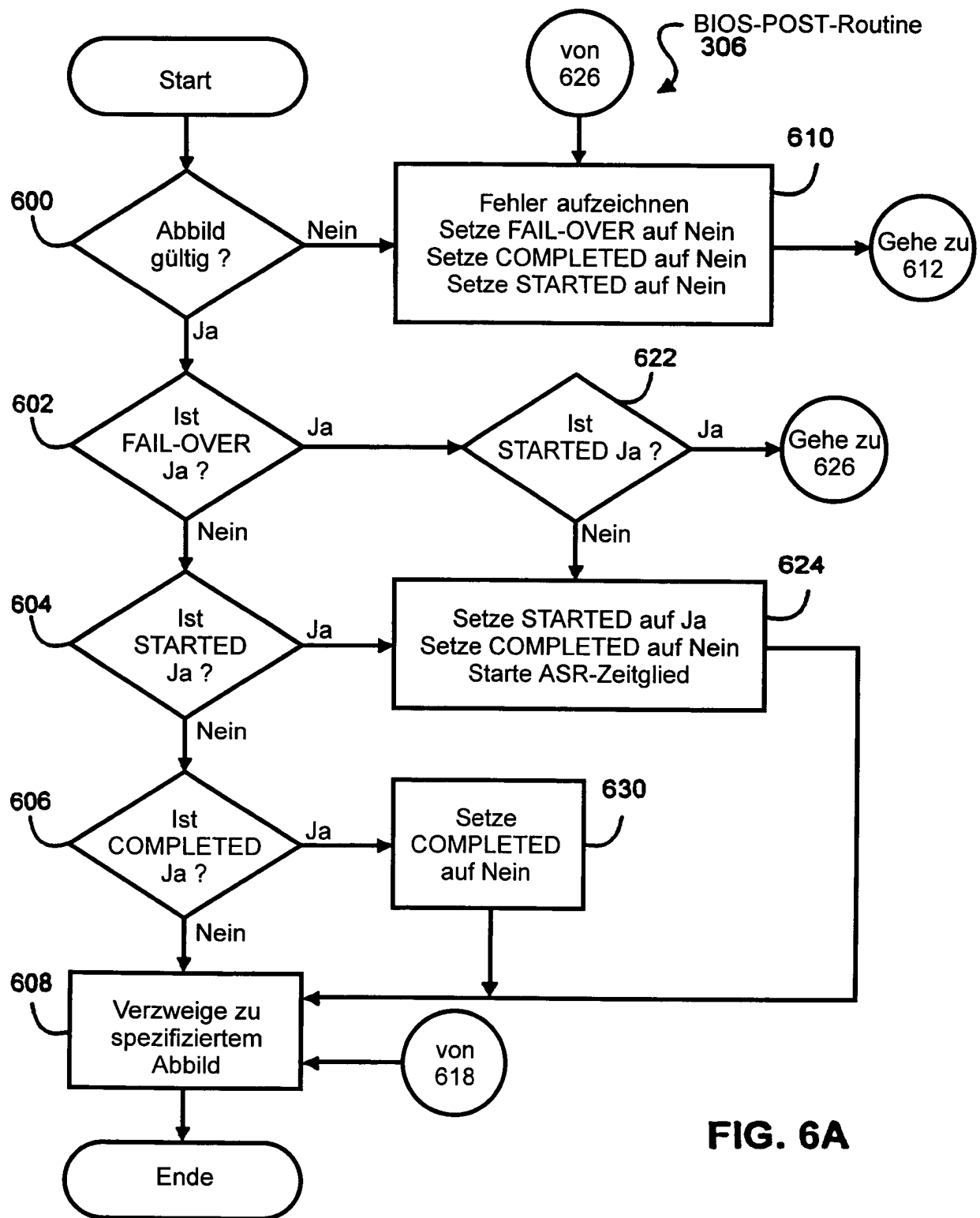
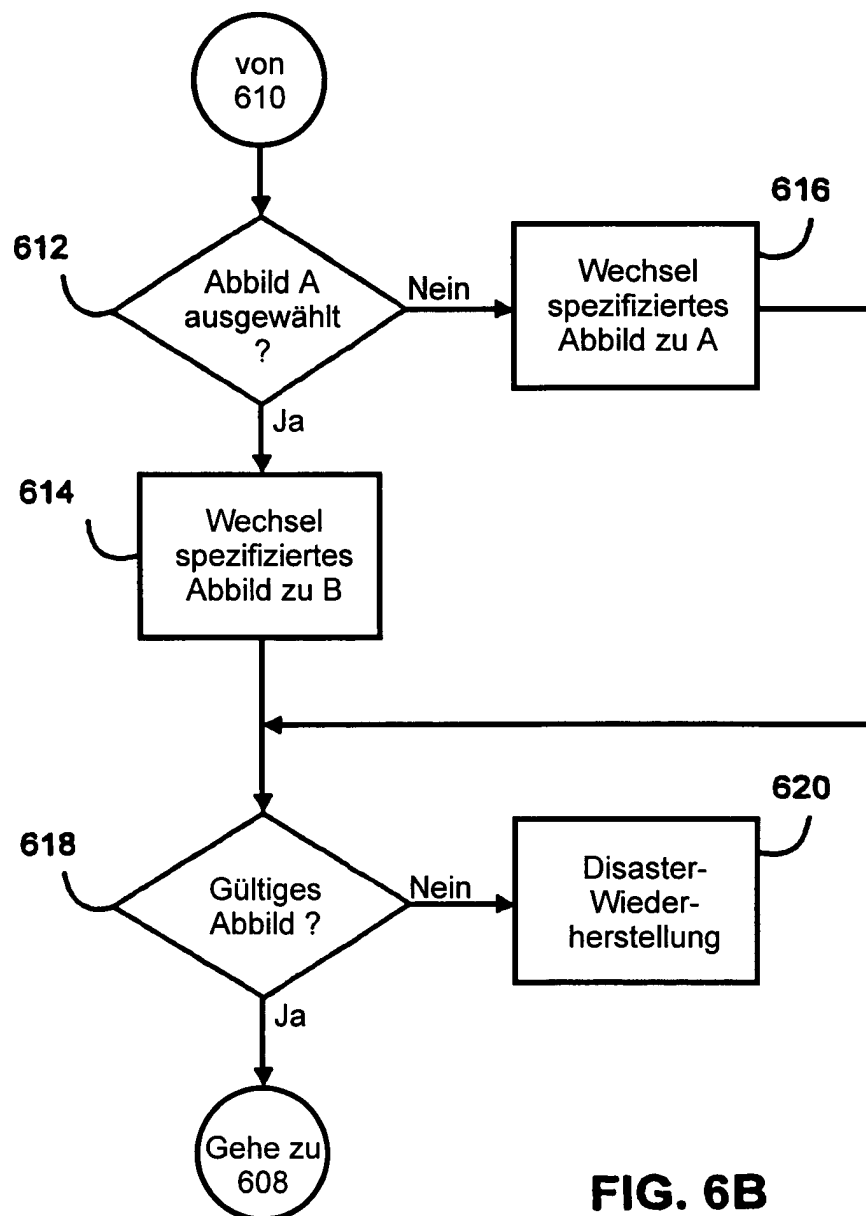


FIG. 6A

**FIG. 6B**